



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

**Facultad de Ingeniería Industrial**

**Escuela Profesional de Ingeniería Industrial**

**Estrategias de distribución en una organización  
comercializadora de combustibles, para reducir las  
mermas en el transporte**

**TESIS**

**Para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial**

**AUTOR**

**Johnny HUANCAHUARI JANAMPA**

**ASESOR**

**Carlos Antonio QUISPE ATUNCAR**

**Lima, Perú**

**2018**



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Huancahuari, J. (2018). *Estrategias de distribución en una organización comercializadora de combustibles, para reducir las mermas en el transporte*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Industrial, Escuela Profesional de Ingeniería Industrial]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

---



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**ACTA N°040-VDAP-FII-2018**

**SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO  
PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL**

El Jurado designado por la Facultad de Ingeniería Industrial, reunido en acto público en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería Industrial, el día **martes 13 de noviembre de 2018**, a las 12:00 horas, dio inicio a la sustentación de la tesis:

**"ESTRATEGIAS DE DISTRIBUCIÓN EN UNA ORGANIZACIÓN  
COMERCIALIZADORA DE COMBUSTIBLES, PARA REDUCIR LAS  
MERMAS EN EL TRANSPORTE"**

Que presenta el Bachiller:


**HUANCAHUARI JANAMPA JOHNNY**

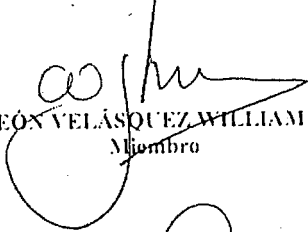
Para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial en la Modalidad: **Ordinaria**.


Luego de la exposición, absueltas las preguntas del Jurado y siendo las ...13.20... horas se procedió a la evaluación secreta, habiendo sido ...APROBADO... por UNANIMIDAD... con la calificación promedio de ...DIECISEIS..., lo cual se comunicó públicamente.

Ciudad Universitaria, 13 de noviembre del 2018

  
MG. MAYTA HUAFUCO ROSMERI AGUSTINA  
Presidente

  
ING. HUARI EVANGELISTA FRETA  
Miembro

  
MG. LEÓN VELÁSQUEZ WILLIAM JAIMIE  
Miembro

  
MG. QUISPE ATUNCAR CARLOS ANTONIO  
Asesor

-----  
**A mis padres y a mí querido hijo Victor Adan.**  
-----

# TABLA DE CONTENIDOS

TABLA DE CONTENIDO.....	iii
INDICE DE FIGURAS.....	iv
INDICE DE TABLAS .....	v
INTRODUCCIÓN .....	1
Capítulo I.....	3
Planteamiento del problema.....	3
1.1    Generalidades .....	3
1.2    Planteamiento del Problema.....	5
1.2.1    Determinación del Problema.....	5
1.2.2    Formulación del Problema .....	6
1.3    Justificación del Problema .....	7
1.4    Importancia de la Investigación .....	9
1.5    Limitaciones de la Investigación.....	11
1.6    Objetivos de la Investigación .....	11
1.6.1    Objetivo General .....	11
1.6.2    Objetivos Específicos.....	12
1.7    Hipótesis de Trabajo .....	12
1.7.1    Hipótesis General .....	12
1.7.2    Hipótesis Específicos .....	12
1.8    Operacionalización de las variables .....	13
Capítulo II .....	14
Marco teórico .....	14
2.1    Antecedente.....	14
2.2    Mermas.....	16
2.3    Hidrocarburos líquidos.....	19
2.4    Transporte por carreteras.....	25
2.5    Uso de Tecnologías .....	30
2.6    Sistema GPS.....	37
2.7    Glosario .....	45
Capítulo III.....	51
Estrategias en la distribución .....	51
3.1    La organización.....	52

3.1.1	Generalidades .....	53
3.1.2	Productos .....	56
3.1.3	Clientes.....	59
3.2	El sistema GPS.....	61
3.2.1	Marco jurídico.....	61
3.2.2	Marco operativo .....	67
3.3	Mermas en el Transporte.....	69
3.3.1	Situación actual .....	70
3.3.2	Metodología de medición a 60° .....	73
Capítulo IV.....		82
Conclusiones y Recomendaciones .....		82
4.1	Conclusiones .....	82
4.2	Recomendaciones.....	83
BIBLIOGRAFIA .....		84
ANEXOS .....		85
Anexo 1: Tipificaciones .....		85
Anexo 2: Apéndice D.....		86
Anexo 3: Información del año 2016 Situacion Actual .....		87
Anexo 4: Información del año 2016 Después de la estrategia .....		91
Anexo 5: Operador In House 24 horas.....		96

## INDICE DE FIGURAS

Figura 2. 1:	Cadena de valor de petróleo y sus derivados .....	22
Figura 2. 2:	Geografía de la distribución de las gasolinas (2014).....	24
Figura 2. 3:	Sistema satelital. ....	33
Figura 2. 4:	El Sistema de satélites NAVSTAR. ....	38
Figura 2. 5:	Segmentos del Sistema GPS.....	42
Figura 3. 1:	Apéndice A .....	64
Figura 3. 2:	Modo de instalación. ....	68
Figura 3. 3:	Seguimiento de unidades de Transporte.....	69
Figura 3. 4:	Histograma de faltantes en el Aforo. ....	76
Figura 3. 5:	Histograma de mermas por evaporación. ....	78

## INDICE DE TABLAS

Tabla 3. 1. Estadística de faltantes en aforo.....	71
Tabla 3. 2. Cálculos de merma – antes .....	72
Tabla 3. 3. Cálculos de volúmenes corregidos .....	73
Tabla 3. 4. Cálculos con API .....	75
Tabla 3. 5. Comparativo cálculos con API .....	77
Tabla 3. 6. Flujos proyectados .....	79
Tabla 3. 7. VAN.....	80
Tabla 3. 8. Reducciones de las mermas .....	80
Tabla 3. 9. Prueba de Hipotesis.....	81



# INTRODUCCIÓN

La dinámica moderna de los negocios, con cambios de entornos, tecnologías disponibles y condiciones y la evolución de los recursos, hacen necesaria la actualización permanente de los procesos y procedimientos desarrollados por las distintas áreas funcionales y operativas en las Cadenas de Abastecimiento, con un completo alineamiento con los objetivos y estrategias de la Organización.

.

La competencia agresiva y ágil en los mercados nacionales e internacionales, han llevado a las empresas a la conclusión que para sobrevivir con éxito, deben iniciar relaciones de intercambio de comunicación, tecnología, materiales y recursos con los proveedores y clientes en una forma integrada, para lo que ha de utilizar enfoques innovadores que beneficien conjuntamente a todos los actores de la cadena de suministros, con creatividad de estrategia productiva.

En los últimos años, las ventas de servicios logísticos, entre ellos al sector minero, presentaron una mayor demanda generada por el desarrollo de nuevos proyectos y la ampliación de la capacidad de producción de unidades en operación. Así, se generó el incremento de la demanda de servicios de transporte, entre otros.

Este problema, es que se enfrentan diariamente, las organizaciones

comercializadoras de combustibles, siendo como tal, un tema recurrente; donde es importante el control de las mermas en el transporte.

La etimología de la palabra transporte implica un concepto de “traslado”, bien sea de personas o de cosas. El transporte, sin cruce de fronteras, es el transporte interior o nacional; en caso contrario el internacional. En cualquier modalidad, la mercancía tiene que llegar a su destino en las condiciones de contrato.

El significado del requerimiento, es que la mercancía debe llegar sin daño ni menoscabo alguno en su naturaleza, en el plazo acordado y al precio estipulado.

Además de los riesgos físicos, el transporte genera otros de naturaleza económica derivados de los anteriores. Los daños a las mercancías llevan a cargador y transportista a tener que protegerse en una doble vertiente, la de poder exigir sus responsabilidades a los culpables del daño (protección jurídica), y la de poder obtener una compensación económica por el perjuicio sufrido mediante un esquema protector constituido por la póliza de seguros (protección económica).

# **Capítulo I**

## **Planteamiento del problema**

### **1.1 Generalidades**

La dinámica moderna de los negocios, con cambios de entornos, tecnologías disponibles y condiciones y la evolución de los recursos, hacen necesaria la actualización permanente de los procesos y procedimientos desarrollados por las distintas áreas funcionales y operativas en las Cadenas de Abastecimiento, con un completo alineamiento con los objetivos y estrategias de la Organización.

La gestión de inventarios es un proceso destinado a planificar, administrar y controlar los recursos disponibles dentro de la organización, permitiendo así el manejo apropiado de los mismos. El sistema de gestión de inventarios debe especificar cuándo se colocará la orden de un artículo y cuántas unidades se ordenarán; por consiguiente el control de inventarios es un aspecto crítico de la administración exitosa.

La logística de cualquier empresa tiene como gran responsabilidad el abastecimiento oportuno y eficiente de bienes y servicios para asegurar la continuidad de sus operaciones, anticipándose a los cambios y tendencias del mercado.

La logística interna, forma parte de la cadena de valor, la interna está compuesta por las actividades operativas internas de la empresa. Dentro de las actividades, la actividad de transporte e inventario absorben el mayor porcentaje de los costes.

Hacer una logística perfecta es lograr, el producto perfecto en el cliente perfecto, al costo perfecto con el precio perfecto, en el momento perfecto y con la calidad perfecta, y la gestión de la cadena de abastecimiento procura la realización de esto, gestionando el proceso logístico desde el proveedor de materias primas hasta la mesa del consumidor.

La velocidad de retorno, la justificación de la inversión, la permanencia en el mercado, el desarrollo de la capacidad competitiva, el reconocimiento y fidelidad del público objetivo, el sentido de pertenencia y el compromiso de aporte permanente del funcionario, son objetivos corporativos que se logran con la aplicación inteligente y estratégica de una logística integral.

La competencia agresiva y ágil en los mercados nacionales e internacionales, han llevado a las empresas a la conclusión que para sobrevivir con éxito, deben iniciar relaciones de intercambio de comunicación, tecnología, materiales y recursos con los proveedores y clientes en una forma integrada, para lo que ha de utilizar enfoques innovadores que beneficien conjuntamente a todos los actores de la cadena de suministros, con creatividad de estrategia productiva.

En los últimos años, las ventas de servicios logísticos, entre ellos al sector minero, presentaron una mayor demanda generada por el desarrollo de nuevos proyectos y la ampliación de la capacidad de producción de unidades en operación. Así, se generó el incremento de la demanda de servicios de transporte, entre otros.

Este problema, es que se enfrentan diariamente, las organizaciones comercializadoras de combustibles, siendo como tal, un tema recurrente; donde es importante el control de las mermas en el transporte.

## **1.2 Planteamiento del Problema**

### **1.2.1 Determinación del Problema**

En las últimas décadas la logística ha cambiado con suma rapidez sus escenarios, han surgido nuevas técnicas y conceptos durante este periodo y la aceptación de esas ideas al menos por las empresas líderes del mundo, ha sido impresionante.

Ha transcurrido casi treinta años desde que Peter Drucker escribió su artículo pionero titulado “El continente negro de la economía”. Las implicaciones del título y la orientación de sus argumentos apuntaban a que

era poco lo que la dirección de una empresa conocía sobre las oportunidades que existían para alcanzar las utilidades mediante la logística.

La distribución física es la frontera de los negocios de hoy. Es el área donde puede alcanzarse resultados administrativos de gran magnitud. Y todavía es un territorio inexplorado.

Para muchas empresas en el mundo, desafortunadamente, esto aún es verdad. Para muchas otras, sin embargo, la adopción del concepto de distribución integrada, y por lo tanto de la Administración Logística, les ha aportado muchos beneficios.

## **1.2.2 Formulación del Problema**

### **Problema General**

- ¿Es posible reducir las mermas en una organización comercializadora de combustibles, con estrategias de distribución?

### **Problemas Específicos**

- ¿Cuál es la metodología para medir las mermas en el transporte?
- ¿Cómo realizar el monitoreo en el proceso de distribución en la organización comercializadora de combustibles?

## **1.3 Justificación del Problema**

Los inventarios juegan un papel relevante en la economía de toda organización; el propósito fundamental de la gestión de inventarios es la reducción de costos, mejorar la eficiencia de los procesos de producción, mejorar el servicio al cliente.

El mercado en el que actualmente se desarrollan las actividades de las empresas, está caracterizado por un creciente grado de exigencia, demandándose una mayor variedad de productos, con buena calidad, a un precio ajustado y con un alto nivel de servicio.

La evolución del mercado ha ido pareja con los cambios experimentados por el entorno en el que están inmersas las organizaciones. El aumento de la competencia de manera globalizada, la mejora de las infraestructuras y las comunicaciones, la irrupción de nuevas tecnologías, la creciente preocupación por la ecología, etc., son aspectos que definen el entorno actual. En este marco, la logística se ha convertido en una función clave en las empresas para alcanzar ventajas competitivas, dado que su adecuada gestión contribuye a una reducción de los costos y a un incremento en el nivel de servicio.

La logística en los días actuales, abarca un extenso rango de actividades empresariales, dado que es la disciplina que se encarga de la gestión coordinada de los flujos de materiales e información, desde el acopio de la materia prima y componentes (el área Aprovechamientos/Compras), pasando

por la transformación de dichos componentes y materias primas en productos terminados (área denominada Producción), hasta la entrega de estos últimos al cliente (área denominada Distribución Física).

En la actualidad, la visión estratégica se centra en la dirección y gestión del sistema logístico, o de la denominada “cadena de suministro”, que incluye una red de organizaciones que están interconectadas, a través de enlaces aguas arriba y aguas abajo, en los diferentes procesos de negocio y actividades que producen valor en forma de productos y servicios para los clientes.

A continuación se presenta la justificación mediante los siguientes criterios:

### **Conveniencia**

Generar una solución confiable, para la planificación del transporte de combustibles.

### **Relevancia social**

Mejorar la utilización de los recursos y como consecuencia de ello, contar una operación eficiente y económica en la gestión de distribución de la organización.

### **Implicancias prácticas**



Investigar las estrategias de distribución en una organización comercializadora de combustibles, que reducen las mermas en el transporte

### **Valor teórico**

Sugerir recomendaciones o hipótesis para futuros estudios.

### **Utilidad metodológica**

Considerar la orientación de las nuevas estrategias en distribución de combustibles.

## **1.4 Importancia de la Investigación**

El transporte por carretera de mercancías, tal es el caso del transporte de combustible, es esencial para garantizar un adecuado desarrollo social y económico en nuestro país, así como para el logro de una mayor cohesión del territorio.

De acuerdo al Diccionario de la Real Academia Española (RAE), la palabra merma significa, porción de algo que se consume naturalmente o se sustrae; asimismo, significa bajar o disminuir algo o consumir una parte de ello.

Las mermas de las existencias, ocurren en el proceso de su comercialización o en el proceso productivo. Estos procesos, se incurren en el transporte, almacenamiento, distribución, producción y venta de estos bienes

que afecta su naturaleza y constitución física, convirtiéndose en pérdida cuantitativa, es decir, estas pérdidas se pueden contar, medir, pesar, etc.

En el caso de las mermas de combustibles, comúnmente, se producen por los cambios de temperatura, presión de vapor y manipuleo en el transporte, esta disminución de los inventarios originan pérdidas significativas en las estaciones de servicios, que por la volatilidad del producto ven su inversión evaporarse, afectando financieramente a las empresa y mermando la recaudación tributaria.

En los últimos años, en el transporte de combustibles, se han venido efectuado sistemáticamente sustracciones fraudulentas de combustibles líquidos derivados de hidrocarburos, incluido el gas licuado de petróleo, mediante el uso de diversos métodos y formas; hechos que han sido oportunamente denunciados, sin que se hayan obtenido acciones concretas en vista de la falta de legislación penal que tipifique expresamente dichas conductas.

Se hace necesario, cuantificar el umbral en las mermas en la distribución de combustible, con la finalidad de garantizar que en el rol del empresario, se conozca los límites de cuando son mermas naturales y cuando son mermas no naturales. Siendo el costo de estas mermas no naturales, un valor muy alto, desde el punto de las frecuencias de los viajes en todo el periodo anual.

## **1.5 Limitaciones de la Investigación**

A pesar de los numerosos beneficios que reporta aplicar estrategias en la distribución de combustible, pueden aparecer ciertas restricciones o dificultades en el proceso, como pueden ser:

- La falta de consenso político existente en nuestras organizaciones o voluntad mayoritaria para aprobar y ejecutar la realización de la propuesta, puede ocasionar que aún iniciado el proceso, este no tenga resultados satisfactorios o no se consiga su sostenibilidad en el tiempo.
- La ejecución de la Implementación conlleva una inversión económica derivada tanto en recursos técnicos, económicos como en personal.
- La cultura participativa inexistente en la organización, puede suponer un freno al proceso, ya sea por desinterés o recelo de los agentes socioeconómicos.
- Pueden surgir desacuerdos en el momento de decidir y dar prioridad a las actuaciones estratégicas, por la afectación de los intereses de particulares o grupos.

## **1.6 Objetivos de la Investigación**

### **1.6.1 Objetivo General**

Determinar las estrategias de distribución en las organizaciones comercializadoras de combustibles, para reducir las mermas en el transporte.

## **1.6.2 Objetivos Específicos**

- Presentar la metodología para medir las mermas en el transporte.
- Implementar el proceso del monitoreo *in House* en el proceso de distribución en la organización comercializadora de combustibles para la trazabilidad de las mermas.

## **1.7 Hipótesis de Trabajo**

### **1.7.1 Hipótesis general**

Las estrategias de distribución en una organización comercializadora de combustibles, reducen las mermas en el transporte.

### **1.7.2 Hipótesis específicas**

1. La metodología del cálculo a 60 para medir las mermas en el proceso de distribución en la organización comercializadora de combustibles, permite hallar el valor real de las mermas en el transporte.
2. El monitoreo *in House*, en el proceso de distribución en la organización comercializadora de combustibles, permite la trazabilidad de las mermas en el transporte.

## 1.8 Operacionalización de las variables

Las variables de trabajo para las hipótesis formuladas son las siguientes:

- **Variable dependiente:** La reducción de las mermas en el transporte.
- **Variable independiente:** Las estrategias de distribución en una organización comercializadora de combustibles.

# Capítulo II

## Marco teórico

La importancia del sub sector hidrocarburos líquidos en la economía se puede entender, fundamentalmente, por su relevancia e impacto en los principales indicadores económicos.

El avance tecnológico ha definido en gran medida las interacciones de las diferentes entidades económicas y sociales.

La Gestión Logística, implanta y controla el eficiente y efectivo flujo tradicional e inverso, y el almacenamiento de bienes, servicios e información relacionada entre los puntos de origen y los puntos de consumo para cumplir los requisitos de los clientes. Para tales objetivos, es importante contar con el uso de tecnologías como: monitoreo y trazabilidad, biométrica y el Sistema de Posicionamiento Global, entre otras.

### 2.1 ANTECEDENTE

- PETROLEUM MEASUREMENT TABLES

Tabla 5B- Generalized Products Correction of Observed API Gravity to API Gravity at 60 F.

Tabla 6B- Generalized Products Correction of Volume to 60 F Against API Gravity to at 60 F.

*AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS  
AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE  
THE INSTITUTE OF PETROLEUM  
1980  
PUBLICACON CODIGO NUMERO 12-412508-02*

Las tablas incluidas en este volumen y las subrutinas de las que se generaron son normas voluntarias y se desarrollaron bajo los auspicios del comité conjunto API / ASTM sobre medición estática del petróleo, en parte a partir de los datos generados por un proyecto financiado por el instituto americano del petróleo en la Oficina nacional de estándares de los Estados Unidos, Gaithersburg, Maryland.

La colección completa de las tablas API / ASTM-IP emitidas conjuntamente de las que este volumen es parte es el resultado de una estrecha cooperación entre el American Petroleum Institute (API), el Institute of Petroleum (Londres) (IP) y la Sociedad Estadounidense para Pruebas y Materiales (ASTM). El objetivo general de este esfuerzo fue satisfacer la necesidad mundial de una publicación uniforme y autorizada, basada en la información más precisa disponible. Esta publicación sirve como base para cálculos estandarizados de cantidades medidas de fluidos de petróleo, independientemente del punto de origen, destino o unidades de medida utilizadas por costumbre o estatuto. Para cumplir con el objetivo de las prácticas de medición estandarizadas en todo el mundo, el Instituto Nacional de Estándares Americanos (ANSI) y la Institución de Estándares Británicos (BSI) también han estado estrechamente involucrados en el país, lo que resultó en la aceptación de las tablas revisadas Estándar. Además, en sus respectivas capacidades como secretaría de la Organización Internacional de Normalización TC / 28 y de TC / 28 SC3, ANSI y BSI han sido fundamentales en el avance de las tablas revisadas para su adopción como estándar internacional por la Organización Internacional de Normalización.

En 1974, el American Petroleum Institute (API) y el National States of Standards (NBS) de los Estados Unidos iniciaron un programa de investigación financiado por el API que pretendía proporcionar la base científica sólida para el desarrollo de tablas de medición más precisas, por lo tanto más equitativas. El resultado de este programa fue datos de densidad precisos sobre 349 fluidos diferentes que representan una amplia variedad de productos refinados y 66.8 por ciento de la producción mundial de crudo en 1974. La finalización de este proyecto de \$ 500,000 de cinco años en marzo de 1979 abrió el camino para la modernización de las tablas. Utilizando los datos de densidad de NBS y aprovechando las publicaciones de autoridades técnicas destacadas, un Grupo de trabajo conjunto sobre propiedades físicas API-ASTM produjo esta colección actual de las Tablas de medición del petróleo. El desarrollo y los resultados del trabajo están descritos por Hankinson et al. (1979)

## **2.2 Mermas**

De acuerdo al Diccionario de la Real Academia Española (RAE), la palabra merma significa, porción de algo que se consume naturalmente o se sustrae; asimismo, significa bajar o disminuir algo o consumir una parte de ello.

Para las normas tributarias, el concepto de merma es: pérdida física en el volumen, peso o cantidad de las existencias, ocasionada por causas inherentes a su naturaleza o al proceso productivo.



Las mermas de las existencias, ocurren en el proceso de su comercialización o en el proceso productivo. Estos procesos, se incurren en el transporte, almacenamiento, distribución, producción y venta de estos bienes que afecta su naturaleza y constitución física, convirtiéndose en pérdida cuantitativa, es decir, estas pérdidas se pueden contar, medir, pesar, etc..

En el proceso comercial, ocurren por:

- a) La pérdida de peso en kilos del ganado, producto del tiempo que se mantiene encerrado en un medio de transporte, en el traslado de una ciudad a otra; muchas veces puede comprender muchos kilómetros de distancia.
- b) La pérdida en galones o litros por acción de la evaporación del combustible, que ocurre en el transporte, depósito y distribución, pérdida que se produce por la naturaleza del bien, que se concreta en la disminución del volumen de este bien; disminución que se puede cuantificar.
- c) La pérdida en cantidad de litros o mililitros de alcohol, aguarrás, benzina y otros derivados, que se evaporan, por la manipulación en su distribución y venta.
- d) La pérdida en unidades que se ocasiona por el almacenamiento, transporte y venta de menajes de vidrios, cristales y otros productos de similar naturaleza.

En el proceso productivo, ocurren por:

- a) La disminución en fracción o kilos de los productos marinos; proceso que comprende en el desmembramiento, cercenado y desmenuzado de vísceras, cabezas y aletas, en la industria de conservas de pescado.
- b) Las pérdidas en litros y unidades de tinta, papel; y otros suministros en el proceso de impresión, compaginación y empastado de libros y revistas, en la industria editorial.
- c) La pérdida de cuero, cuerina, badana y gamuza y otros materiales, en la elaboración de zapatos, casacas y otras prendas de vestir, en la industria del calzado y confecciones.
- d) La pérdida en kilos y unidades de las frutas por descomposición o deterioro que se produce por efecto del tiempo o en el proceso productivo, en la industria de conservas.

En el caso de las mermas de combustibles, se producen por los cambios de temperatura, presión de vapor y manipuleo en el transporte, esta disminución de los inventarios originan pérdidas significativas en las estaciones de servicios, que por la volatilidad del producto ven su inversión evaporarse, afectando financieramente a las empresa y mermando la recaudación tributaria.

## **2.3 Hidrocarburos líquidos**

El Perú en los últimos 20 años ha sido testigo de los siguientes acontecimientos: El desarrollo del Proyecto Camisea, y el cambio de la matriz energética primaria del país. En el mundo se perfeccionaron tecnologías para explotar gas y petróleo no convencional y de difícil acceso, que permitieron expandir de modo exponencial la oferta mundial de hidrocarburos. Como también, se observaron variaciones importantes del precio del petróleo debido a cambios geopolíticos e institucionales de la estructura económica internacional (Tamayo, J., Salvador, J., Vásquez, A., y De la Cruz, R., 2015).

Una consecuencia, es la demanda de materias primas y recursos energéticos, que ha crecido sostenidamente en los últimos años en todo el mundo por la expansión acelerada de las actividades productivas y su industrialización.

El aumento de la demanda de los hidrocarburos líquidos, ha sido el motor para la ejecución de diversos proyectos de inversión, para el descubrimiento y explotación de nuevas reservas de petróleo y líquidos de gas natural (LGN).

El Estado del Perú por su característica de país importador neto de hidrocarburos líquidos, ha dado amplia importancia desde fines de los 90 al

desarrollo del yacimiento de gas de Camisea y a la diversificación de la matriz energética.

La importancia del sub sector hidrocarburos líquidos en la economía se puede entender, fundamentalmente, por su relevancia e impacto en los principales indicadores económicos asociados al crecimiento y desarrollo del país (Tamayo, J., Salvador, J., Vásquez, A., y De la Cruz, R., 2015).

La implementación de políticas públicas por parte de Osinergmin ha generado beneficios para los consumidores y usuarios finales.

Los hidrocarburos líquidos comprenden al petróleo y sus derivados y los líquidos de gas natural.

La cadena de valor de los hidrocarburos líquidos (petróleo y sus derivados y líquidos de gas natural, LGN) está dividida en dos segmentos, el *upstream* o “río arriba” y el *downstream* o “río abajo”.

Las actividades incluidas en el *upstream* son la exploración de nuevas reservas y la explotación, que consiste en la extracción de petróleo y/o gas natural (GN).

El segmento *downstream* incluye desde la refinación o fraccionamiento del hidrocarburo y su transformación en los diferentes combustibles, el

transporte y almacenamiento de estos últimos, hasta la comercialización en mayoristas y minoristas. Ver la figura 2.1.

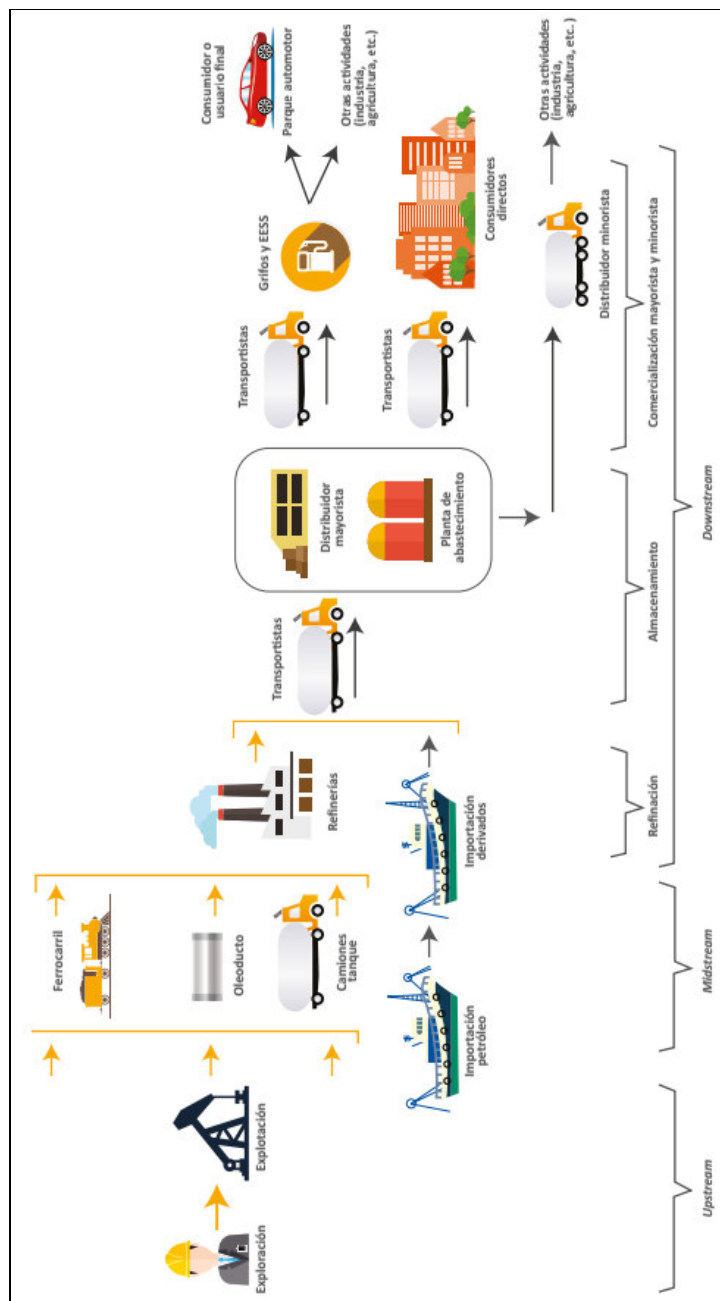
El petróleo como el gas natural (GN), son una mezcla de compuestos orgánicos de carbono e hidrógeno en estado líquido (petróleo) y gaseoso (GN) que se forman en depósitos subterráneos de roca sedimentaria mezclados con otros elementos, es decir, deben procesarse para poder ser comercializados.

De acuerdo con el glosario de la U.S. *Energy Information Administration*, el diésel fuel es “un combustible compuesto de destilados obtenidos en la operación de refinado de petróleo o mezclas de tales destilados con aceite residual utilizados en vehículos automóviles.

Existe en Perú la legislación con respecto al límite aplicable de diésel con la Norma Técnica Peruana 321.003.2005, aprobada por resolución N° 0032-2005/ INDECOPI-CRT, y mediante el Cronograma de Reducción Progresiva del Contenido de Azufre en el Combustible Diésel N° 2, aprobado por D.S. N° 025-2005-EM.

De acuerdo a la Ley N° 28694 de marzo de 2006, se dispuso en su Artículo 2°, que desde marzo de 2006 no se podría comercializar diésel con más de 2500 ppm (partes por millón) de azufre, y que a partir de 2010 se prohibiría la comercialización del diésel de más de 500 ppm de azufre.

**Figura 2.1: Cadena de valor de petróleo y sus derivados**



**Fuente: OEE-Osinergmin**

Desde la dinámica de la comercialización, en términos de los agentes comerciales y la geografía de su distribución, se muestra que el diésel es el combustible de mayor consumo en el Perú (Tamayo, J., Salvador, J., Vásquez, A., y De la Cruz, R., 2015).

Con respecto a la facturación alcanzada por la venta, ha mantenido una participación mayor a 50% y se ha acercado a 60% en los últimos años.

El abastecimiento de diésel por terminales y plantas de ventas en la zona norte, proviene básicamente del terminal Salaverry, el terminal Éten y las plantas de ventas de Piura y Talara.

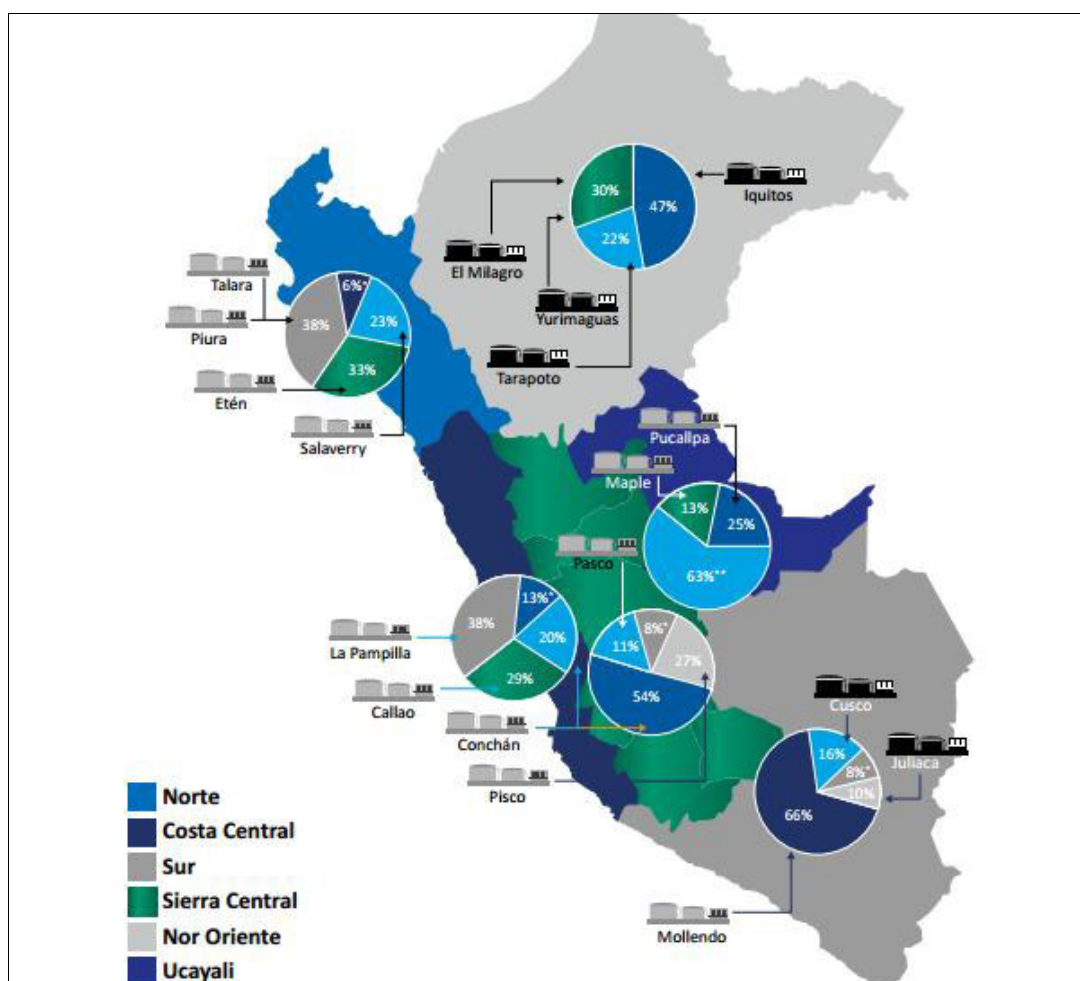
Con respecto a la zona de la Costa central, sobre todo viene de los terminales del Callao y Pisco, y de las plantas de ventas de Conchán y La Pampilla.

La zona sur es abastecida, prioritariamente, por los terminales de Ilo y Mollendo y las plantas de ventas de Cusco y La Pampilla.

La Sierra central, por otro lado, se nutre del terminal de Pisco y las plantas de ventas de Conchán y La Pampilla.

La zona nororiente es abastecida, principalmente, por las plantas de ventas de Iquitos, Tarapoto, Yurimaguas y El Milagro. Por último, la región Ucayali por las plantas de ventas de Maple y Pucallpa. Ver figura 2.2.

**Figura 2.2: Geografía de la distribución de las gasolinas (2014)**



**Fuente: OEE-Osinergmin**

En su estructura orgánica, el Ministerio de Energía y Minas (MEM) incluye a la Dirección General de Hidrocarburos (DGH), que, inicialmente, reglaba y fiscalizaba el cumplimiento de la normativa ambiental para el desarrollo de las actividades minero-energéticas.



Con la Ley N° 26734, el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía (Osinerg, actualmente Osinergmin), con autonomía funcional, técnica, administrativa, económica y financiera, está encargado de fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones legales y técnicas relacionadas con los subsectores de electricidad e hidrocarburos, así como de las normas legales y técnicas referidas a la conservación y protección del medio ambiente en el desarrollo de dichas actividades.

La Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos (GFHL) y las oficinas regionales, supervisa, fiscaliza y sanciona en primera instancia sobre temas de hidrocarburos líquidos.

## **2.4 Transporte por carreteras**

El D.S. No. 026-94-EM, es el Reglamento de Seguridad para el Transporte de Hidrocarburos.

EL D.S. No. 026-94-EM, precisa, que todas las actividades de Hidrocarburos deben realizarse de acuerdo a los principios técnicos de seguridad generalmente aceptados y usados por la industria internacional de Hidrocarburos.

El Título IV contiene las normas generales aplicables al transporte de hidrocarburos líquidos por medio terrestre. Se definen las normas y procedimientos de seguridad requeridos en las diferentes operaciones y manipuleo de hidrocarburos por camiones tanque.

En el Título IV, Medio Ambiente, Capítulo1: Por carreteras, el Artículo 73, precisa el alcance, a quienes se aplica.

#### **Artículo 73o.- Alcance**

El presente Título establece los requisitos generales aplicables al transporte de hidrocarburos líquidos y gases de hidrocarburos por transportistas privados, públicos o contratados, que utilicen vehículos motorizados, incluyendo camiones de carga que transporten bultos, contenedores de hidrocarburos y camiones cisterna.

EL DS precisa, que todo vehículo motorizado utilizado en el transporte, así como todo transportista, deberá acatar las disposiciones de seguridad emitidas por la autoridad competente de Tránsito, así como de las recomendaciones del Reglamento. Así mismo, deberá ponerse a disposición del respectivo representante, para su examen e inspección.

#### **Artículo 75o.- Inspección**

Los registros, equipo y contenedores que se encuentren bajo el control de un transportista de camión, en tanto conciernan a la seguridad de transporte en

vehículos motorizados, deberán ponerse a disposición del representante del Ministerio de Transporte de la DGH para que los someta a examen e inspección.

En el Artículo 77, precisa de las acciones a tomar, cuando un embarque de hidrocarburos, se halla extraviado.

#### **Artículo 77o.- Embarques Extraviados o Perdidos.**

Todo transportista que tenga en su poder embarques de hidrocarburos líquidos o contenedores, que en los registros de la DGH están considerados como extraviados, (perdidos) podrá enviarlos a su destino, si éste fuera conocido, una vez que se haya verificado, mediante una inspección, que cada contenedor se encuentra en condiciones adecuadas para su transporte.

El Artículo 78, precisa sobre la capacitación del transportista, desde los aspectos: Inspección de seguridad antes del viaje, Uso de controles y equipo, Operación del vehículo, Procedimientos para recorrer túneles, puentes y pasos a nivel, Requisitos correspondientes al servicio de vehículos, estacionamiento, disposiciones sobre el fumar y Carga y descarga de material.

#### **Artículo 78o.- Capacitación**

Ningún transportista podrá movilizar a disponer que se transporte hidrocarburos líquidos a menos que el empleado que se encargue de ello y que conducirá el vehículo motorizado haya recibido la debida capacitación de conformidad con

los requisitos y procedimientos establecidos para la operación segura de dicho vehículo. La capacitación del conductor deberá incluir los siguientes aspectos:

78.1 Inspección de seguridad antes del viaje;

78.2 Uso de los controles y equipo del vehículo, incluyendo la operación del equipo de emergencia;

78.3 Operación del vehículo, incluyendo viraje, retroceso, frenado, estacionamiento, manipuleo, así como dominio de las características del vehículo, considerando aquéllas que comprendan el frenado y curvas, efectos de la velocidad en el control del vehículo, peligros vinculados a maniobras en las curvas, al clima o a las condiciones del camino que un conductor pudiera experimentar (por ejemplo, vientos, terrenos montañosos, etc.) y un alto centro de gravedad.

78.4 Procedimientos para recorrer túneles, puentes y pasos a nivel;

78.5 Requisitos correspondientes al servicio de vehículos, estacionamiento, disposiciones sobre el fumar, recorridos e informes de ocurrencias; y

78.6 Carga y descarga de material, incluyendo: Compatibilidad y separación de carga en una operación de carga mezclada; Seguridad de la carga.

El Artículo 79º, está referido a los Requisitos especiales relativo a tanques de carga y tanques portátiles. Además de la exigencia de capacitación, a toda persona que opere un tanque de carga o un vehículo con tanque portátil con capacidad para 3.785 metros cúbicos o más debe recibir una capacitación que se ciña a los requisitos exigidos en este capítulo y tener licencia profesional para conducir.

El Artículo 80º, está referido a la capacitación del personal responsable, que deberá llevarse a cabo dando cumplimiento a los requisitos actuales correspondientes a la licencia de conductor/operador (licencia profesional para conducir), con un endose referente a la operación de un vehículo tanque de hidrocarburos líquidos.

El Artículo 81, está referido a los Documentos de Embarque. En ese sentido, el transportista no podrá movilizar hidrocarburos líquidos si no cuenta con el documento de embarque (guía de remisión) correspondiente, preparado de conformidad con las disposiciones de la DGH, así como de la correspondiente Cartilla de Seguridad (CS) del o de los productos que transporta.

Según el Artículo 82, el transportista puede negarse a movilizar un hidrocarburo líquido, si el documento de embarque (guía de remisión) que describe el material, no incluye una certificación del expedidor de que se cumple con los requisitos establecidos en este capítulo.

El Artículo 83, precisa el procedimiento de Transferencias con transportistas ferroviarios.

La importancia de la Accesibilidad a los Documentos de Embarque, está precisado en el Artículo 84. El conductor de un vehículo motorizado que

transporte un hidrocarburo líquido, deberá asegurarse de que el documento de embarque (guía de remisión), se encuentre a disposición y debidamente certificado por las autoridades competentes en caso de accidente o inspección.

## **2.5 Uso de tecnologías**

El avance tecnológico ha definido en gran medida las interacciones de las diferentes entidades económicas y sociales.

La forma de gestionar los procesos y actividades, está basada en las capacidades que las nuevas tecnologías ofrecen; esto es así desde que el avance de estas entidades se realiza dentro del esquema de la competencia.

La necesidad de ser mejor que entidades, con funciones similares es al mismo tiempo razón y objetivo del desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías en el campo de la gestión. Esto es típico en las Cadenas de Abastecimiento; y para nuestro estudio, las redes de comercialización.

Es claro que la eficacia y eficiencia de la Cadena de Suministros, es una parte importantísima en la competitividad de las empresas. Está aceptado que es el área que representa la mayor oportunidad de avance.

La Gestión Logística, como parte integrante de la Gestión de la Cadena de Suministro, procesa, planifica, implanta y controla el eficiente y efectivo flujo

tradicional e inverso, y el almacenamiento de bienes, servicios e información relacionada entre los puntos de origen y los puntos de consumo para cumplir los requisitos de los clientes.

El análisis y descripción de nuevas tecnologías, se presentan en las líneas siguientes.

### **Tecnologías de monitoreo y trazabilidad**

El monitoreo, es la observación periódica y/o continua del comportamiento de un elemento dentro de un sistema, en este caso los elementos que nos ocupan son los distintos objetos que se transfieren dentro de la cadena de suministro. El monitoreo no tiene por único objetivo conseguir información del estado actual de estos objetos, también se considera, el recopilar información de estados anteriores del mismo, todo esto para suministrar datos suficientes y pertinentes para la toma de decisiones.

La emisión de rastros, es una cualidad inherente de la existencia de los objetos en la cadena de suministro; y la habilidad de recopilarlos es lo que se define como trazabilidad. La Norma UNE 66901-92, la define como “la capacidad de reconstruir el historial de la utilización o la localización de un artículo o producto mediante una identificación registrada”.

Un sistema de trazabilidad comprende ciertos componentes básicos; componentes que interactúan entre sí para registrar, comunicar, almacenar,

modificar y emitir informaciones específicas y relevantes a la entidad que estén sirviendo.

## **Localización**

La localización de objetos es una de las partes fundamentales para la toma de decisiones en la logística, tanto en la fase de planificación, como en el de medición y control, pasando por la de ejecución. Las tecnologías que ofrecen información de localización difieren substancialmente en cobertura y alcance, lo que determina el campo de aplicaciones de cada una de ellas.

El Wi-Fi RTLS, es el rastreo y localización en tiempo real ó RTLS (*Real Time Location Tracking System*), es una derivación de las WSN. Básicamente es un sistema de rastreo basado en Wi-Fi 802.11, que tiene por objetivo primordial la localización de objetos dentro de la cobertura de dicha red.

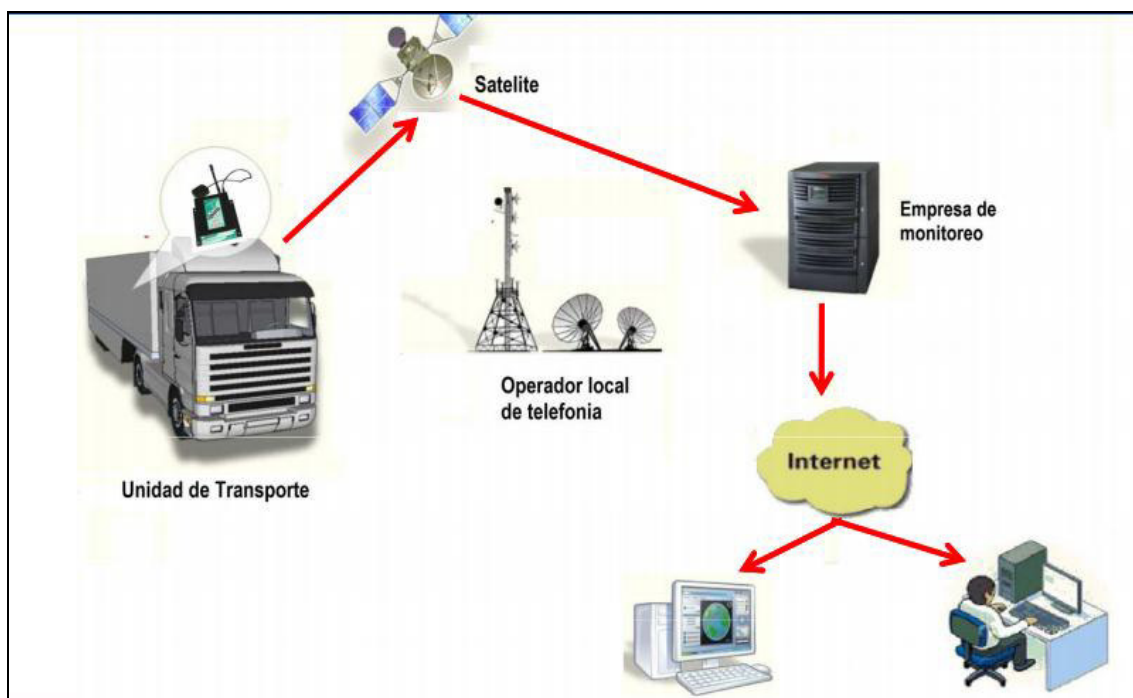
El Sistema de Posicionamiento Global ó *Global Positioning System* (**GPS**), es un sistema de satélites, destinado originalmente a la navegación militar; se han desarrollado una gran variedad de aplicaciones civiles: movimiento de personas, bienes e información.

GPS funciona a través de las señales que los satélites envían a la tierra, donde son detectadas por aparatos receptores, estacionarios o incorporados a vehículos. Normalmente, se encuentra un mínimo de 24 satélites en cualquier



momento en cualquier parte del globo, a 19,200 Km. de altitud, las señales no tienen costo para el uso comercial o civil. Ver figura 2.3.

**Figura 2.3: Sistema satelital**



**Fuente: Osinergmin**

En la cadena de suministro, las aplicaciones del GPS más significativas son:

- Trazabilidad de la actividad y movimientos de flota.
- Validación de transacciones por localización y prueba de entrega y actividad. Verificación y rastreabilidad de localización de activos.
- Navegación de vehículos para mejora del tiempo de recorrido.

Existen varias modalidades de uso del GPS:

- Rastreo en tiempo real, también conocido como *Automatic Vehicle Location* (AVL), utiliza terminales WWAN, y despliega localizaciones de tiempo real suministrando informes de estatus de vehículos y administración de los mismos.
- “*Breadcrumb*” Tracking, o rastreo por migas, que rastrea localización e historia del vehículo de manera detallada, km a km, parada por parada. Identifica tiempo improductivo, recorridos fuera de ruta. Se utiliza generalmente con optimizadores de ruta para el cotejo de “planeado vs. Real”. Incrementa visibilidad y control sobre operaciones móviles, y permite la optimización de rutas, consumos de combustible, costos de peaje y personal.
- Verificación de localización, utiliza el GPS para verificar que las actividades fueron completadas en el lugar en el que está previsto realizarlas, mantiene también la veracidad de datos para localizaciones de clientes y activos en campo.

El D.S. N° 045-2009-EM de 30/04/09, establece el Uso de GPS a todas las Unidades Transporte a nivel Nacional, desde su Artículo 3.

### **Artículo 3.- Establecimiento de sistemas de control y seguridad**

Toda unidad de transporte de Petróleo Crudo, Gas Licuado de Petróleo, Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos que

circule en los distritos señalados en el artículo 1 del Decreto Supremo N° 021-2008-DE-SG deberá estar equipada con sistemas GPS (Sistema de Posicionamiento Global).

El Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería - OSINERGMIN establecerá el tipo y características mínimas de los sistemas GPS, así como el uso obligatorio de precintos electrónicos de seguridad.

En el Perú, el Uso de Sistemas de Posicionamiento Global (GPS), está normado por La Resolución de Consejo Directivo Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería Osinergmin N° 076-2014-OS/CD; que en su considerando:

Que, de acuerdo a lo establecido en el literal c) del artículo 3 de la Ley N° 27332, Ley Marco de los Organismos Reguladores de la Inversión Privada en los Servicios Públicos, la función normativa de los Organismos Reguladores, entre ellos Osinergmin, comprende la facultad exclusiva de dictar, entre otros, en el ámbito y en materia de su competencia, los reglamentos de los procedimientos a su cargo y otras normas de carácter general.

Con fecha 15 de setiembre de 2010 se publica en el diario oficial El Peruano, la Resolución de Consejo Directivo N° 222-2010-OS/CD a través de la cual se aprueba el Reglamento de Uso de Sistemas de Posicionamiento

Global (GPS), los tipos y características mínimas de los GPS, el Formulario de Empadronamiento de Unidades de Transporte, de Entrega de Información y de Reporte de Incidentes; así como el Cronograma de Supervisión de las Unidades de Transporte de Petróleo Crudo, Gas Licuado de Petróleo, Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos.

Que, resulta necesario ordenar y sistematizar en un único cuerpo normativo el Reglamento de Uso de Sistemas de Posicionamiento Global (GPS), con la finalidad de eliminar toda complejidad innecesaria, así como brindar a los administrados una información veraz, completa y confiable sobre el resultado de los procedimientos que pueda iniciar en el marco del citado reglamento, en congruencia con los Principios de Simplicidad y Predictibilidad previstos en los numerales 1.13 y 1.15 del artículo IV del Título Preliminar de la Ley de Procedimiento Administrativo General, Ley N° 27444.

### **Biometría**

La Biometría utiliza las distinciones anatómicas para procesos de identificación y verificación. Los sistemas biométricos utilizan métodos automáticos de reconocimiento de patrones para determinar la autenticidad de una característica específica, fisiológica o de comportamiento, poseída por el usuario para verificar la identidad del mismo.

En sus inicios, la Biometría, se inició en el campo de la criminalística, pero ha derivado en una tecnología aplicada a la identificación y seguridad comercial.

Un sistema biométrico consiste en tres partes principales:

- Escáner, captura la información de la anatomía en uso.
- Software o programa, consolida la información y la convierte en forma digital.
- Base de datos, compara la información actual con información almacenada previamente y determina la autenticidad e identificación.

## **2.6 El Sistema GPS**

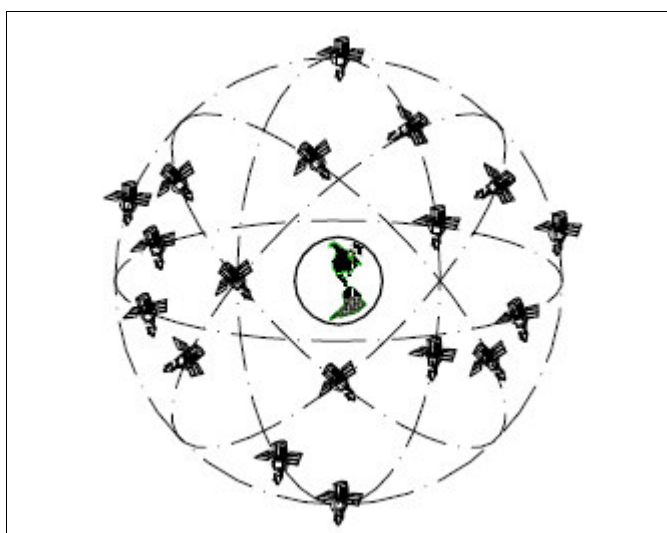
Los Sistemas Globales de Navegación Por Satélite, es una constelación de satélites, que transmite rangos de señales utilizados para el posicionamiento y localización en cualquier parte del globo terrestre. Estos permiten determinar las coordenadas de un punto dado como resultado de la recepción de señales provenientes de constelaciones de satélites artificiales de la Tierra para fines diversos, se menciona: de navegación, transporte, geodésicos, hidrográficos, agrícolas, y otras actividades afines.

El Sistema GPS, es el acrónimo de *Global Positioning System* (Sistema Global de Posicionamiento), un sistema formado por 24 constelaciones de

satélites, llamados NAVSTAR (*Navigation Satellite Timing a Ranging*), y 5 estaciones en la superficie terrestre.

Estos satélites se encuentran en órbitas, situadas a 20,200 km aproximadamente y realizan una circunvalación a la tierra, cada 12 horas. De los 24 en funcionamiento, 21 están en servicio y tres de reserva. Ver figura 2.4.

**Figura 2.4: El Sistema de satélites NAVSTAR**



**Fuente: Huerta, E., Mangiaterra, A., Noguera, G. (2005)**

En un simposio científico celebrado en Toronto a finales de septiembre de 1957, se presentó la posibilidad de la utilización de satélites artificiales para las aplicaciones geodésicas.

La era de la geodesia espacial fue efectivamente iniciada por la URSS el 4 octubre de 1957, con el lanzamiento del primer satélite artificial de la Tierra: el Sputnik I (Huerta, E., Mangiaterra, A., Noguera, G., 2005).

De allí hacia adelante, se han lanzado más de 11,000 satélites artificiales, y los geodestas han sacado provecho, de todos los satélites aunque no estuviese previsto la utilización de este satélite con fines geodésicos.

Los satélites pueden ser pasivos y activos. Los pasivos no llevan ningún tipo de mecanismo para realizar emisiones propias; solo pueden reflejar energía que en ellos incida. Por ejemplo los globos y los provistos de prismas refractarios como los *Starlettes* o *Lageos*.

Los satélites activos, realizan emisiones de luz en pulsos de alta intensidad y breve duración, repetidores de microondas, transmisiones radioeléctricas continuas moduladas para observar cuenta Doppler o tiempos de transmisión, transmisión de señales de tiempo generadas por osciladores propios del satélite, etc. Además también pueden llevar prismas retro reflectores pasivos para devolver señales ópticas.

En la década de los años 60, continuaron las investigaciones, orientándose a desarrollar y perfeccionar los métodos básicos de observaciones satelitales y de cálculo de órbitas encaminados a implementar sistemas de posicionamiento y de determinación del campo de gravedad terrestre, lo que trajo como consecuencia, crear el primer sistema de posicionamiento geodésico.

El Sistema *Transit*, fue concebido con fines exclusivamente militares, y entró en operaciones en el año 1964. Posteriormente, en 1967, se empezó a utilizar en trabajos de tipo geodésico, tales como: mediciones de redes geodésicas extensas, determinación de parámetros entre sistemas geodésicos, y otras aplicaciones científicas y tecnológicas.

La implementación del programa NAVSTAR-GPS, fue efectivamente iniciada en diciembre de 1973. En febrero de 1978 fue lanzado el primer satélite de una serie de cuatro.

La responsabilidad del desarrollo y mantenimiento del sistema recae en el Departamento de Defensa de los Estados Unidos (**DoD**), División Sistema Espacial. Esa dependencia se debía a que el sistema fue concebido, igual que *Transit*, para uso militar.

El Sistema GPS, es un sistema mundial que proporciona: posición, parámetros de navegación y tiempo. El Sistema GPS ha producido un dramático cambio en la tecnología, como un servicio de localización y posicionamiento global. Entre sus principales ventajas, es su disponibilidad a nivel mundial; toda vez que el DoD, permite el acceso en forma gratuita, a todos los usuarios que poseen receptores GPS (navegadores y/o geodésicos).

El Sistema GPS, tiene como objetivo la determinación de las coordenadas espaciales de puntos respecto de un sistema de referencia



mundial. Los puntos ubicados en cualquier lugar del planeta, pueden permanecer estáticos o en movimiento y las observaciones pueden realizarse en cualquier momento del día (Huerta, E., Mangiaterra, A., Noguera, G., 2005).

El acceso a las señales que emiten los satélites es de carácter público, no requiriéndose licencia o autorización alguna.

El uso civil del Sistema GPS, ha sobrepasado largamente el uso militar, convirtiéndose en un servicio público de carácter mundial de mucha importancia y con innumerables aplicaciones.

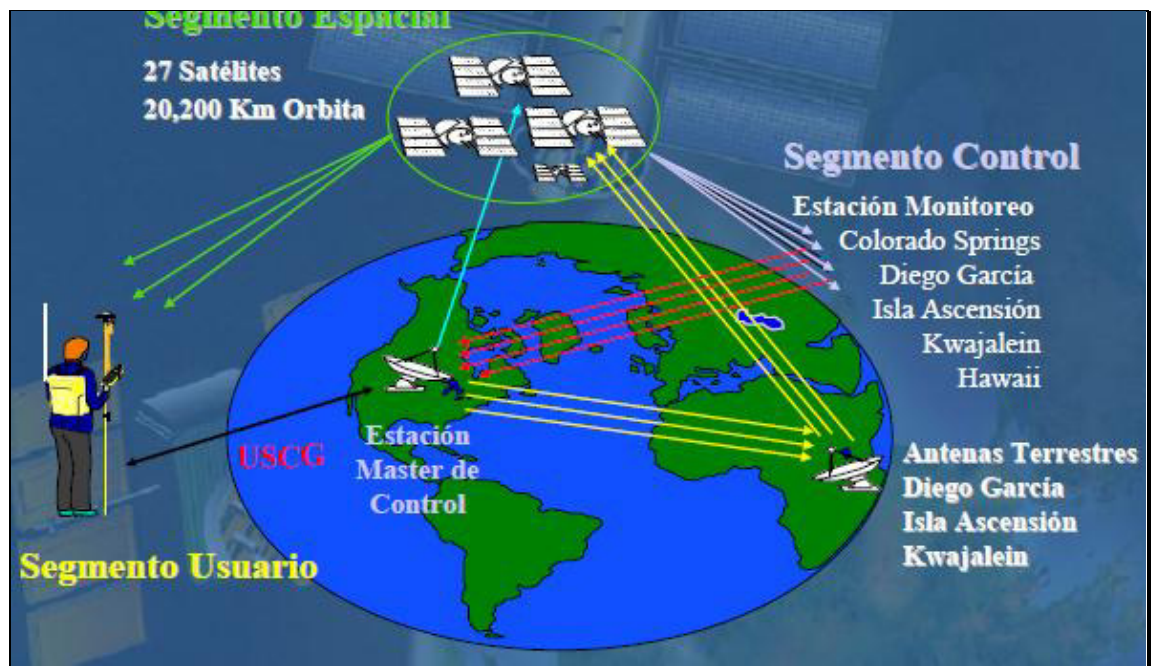
El Sistema GPS, está constituido por tres segmentos fundamentales:

- Espacial
- De control
- Del usuario

Se puede observar en la figura 2.5, la disposición aproximada que tienen los satélites de la constelación NAVSTAR-GPS que integran el segmento espacial.

La vida útil de un satélite llega a término por envejecimiento de los paneles solares, falta de capacidad de los acumuladores, averías no reversibles en los sistemas electrónicos o agotamiento del combustible de maniobra, se planificó su reemplazo en bloques (Huerta, E., Mangiaterra, A., Noguera, G., 2005).

**Figura 2.5: Segmentos del Sistema GPS**



**Fuente: Huerta, E., Mangiaterra, A., Noguera, G. (2005)**

El Segmento Usuario, está constituido por el hardware (equipos de recepción) y el software que se utilizan para captar y procesar las señales de los satélites. Para los usuarios del Sistema GPS, el segmento usuario es quizá la parte más interesante, puesto que del tipo de instrumental y métodos utilizados depende la precisión alcanzada.

Los pasos principales, en los cuales se resume el funcionamiento del Sistema GPS son:

- 1) Triangulación. La base del GPS es la "triangulación" desde los satélites.
- 2) Distancias. Para "triangular", el receptor de GPS mide distancias utilizando el tiempo de viaje de señales de radio.

- 3) Tiempo. Para medir el tiempo de viaje de estas señales, el GPS necesita un control muy estricto del tiempo y lo logra con ciertos trucos.
- 4) Posición. Además de la distancia, el GPS necesita conocer exactamente donde se encuentran los satélites en el espacio. Órbitas de mucha altura y cuidadoso monitoreo, le permiten hacerlo.
- 5) Corrección. Finalmente el GPS debe corregir cualquier demora en el tiempo de viaje de la señal que esta pueda sufrir mientras atraviesa la atmósfera.

El caracterizar a todos los tipos de equipos GPS que existen en el mercado, es casi imposible, debido al gran dinamismo del mercado y el amplio abanico de productos.

Una clasificación puede realizarse por ejemplo en función de la arquitectura (receptores secuenciales, continuos o múltiplex), en función del método de funcionamiento (correlación de código o análisis de fase de la portadora), o en función de las aplicaciones a las que se destine.

La clasificación de los receptores de acuerdo a la aplicación, con énfasis al usuario del sistema, es importante.

Existen muchas marcas de receptores GPS. Las marcas más conocidas en receptores GPS de alta y mediana y baja precisión son: Leica, Trimble, GeoExplorer, MC-GPS y eTrex.

Navegadores Convencionales, son los tipos de receptores GPS más extendidos, dado su bajo coste y multiplicidad de aplicaciones. Consisten en receptores capaces de leer el código C/A, que pueden tener incluso capacidad para leer señales diferenciales vía radio o conexión software y también capacidad para representar cartografía sencilla en una pantalla de cristal líquido.

Los Receptores de Código C/A Avanzados, son receptores que además de analizar el código C/A disponen de lectura (con ciertas limitaciones) de la fase portadora L1.

Estos receptores permiten el uso de metodologías diferenciales, en ocasiones bajo la forma de suscripciones a servicios vía satélite como OmniStar o LandStar, consiguiendo bajo esta metodología precisiones en torno a 1 m. en tiempo real. Son muy aptos para aplicaciones GIS porque aparte de permitir una precisión compatible con la mayoría de las escalas usadas en GIS (siempre que se usen técnicas diferenciales), permiten el manejo de bases de datos geográficas realizadas por el usuario.

Los Receptores Geodésicos de Doble Frecuencia, trabajan con la portadora L1 y también con la L2, lo cual permite disminuir los errores derivados de la propagación desigual de la señal a través de las distintas capas atmosféricas (sobre todo la ionosfera) y resolver un gran número de

ambigüedades. Con este tipo de equipos se pueden llegar a precisiones por debajo del centímetro con pos proceso para distancias de hasta 10 km, y por debajo del metro para distancias de hasta 500 km.

## **2.7 Glosario**

### **ACTIVIDAD DE COMERCIALIZACION DE HIDROCARBUROS**

Es la llevada a cabo por empresas debidamente autorizadas que se dedican a la importación, exportación, almacenamiento, transporte, distribución o venta de Combustibles Líquidos, Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos, Gas Licuado de Petróleo, Gas Natural Vehicular, Gas Natural Licuefactado y Gas Natural Comprimido.

### **ACTIVIDAD DE HIDROCARBUROS**

Es la llevada a cabo por empresas debidamente autorizadas que se dedican a la Exploración, Explotación, procesamiento, refinación, almacenamiento, transporte o distribución de Hidrocarburos, así como a las Actividades de Comercialización de Hidrocarburos.

### **AUTORIDAD COMPETENTE**

Entidad encargada de velar por el cumplimiento de las disposiciones contenidas en la normativa de las Actividades de Hidrocarburos; y con la potestad para emitir pronunciamientos a través de actos administrativos, dentro del ámbito de su competencia.

### **CAMION CISTERNA**

Convoy formado por un tractor y un tanque montado en el chasis de la plataforma acoplada (Semi remolque)

### **CAMIÓN-TANQUE**

En el Transporte de Hidrocarburos, es el vehículo automotriz equipado con Tanque de Carga montado sobre su chasis, conformando una sola unidad.

### **CAPACIDAD DE TRANSPORTE**

Máxima cantidad de Hidrocarburos que el Concesionario está en condiciones de transportar por unidad de tiempo a través del Sistema de Transporte.

### **CARTILLA DE SEGURIDAD DE MATERIALES**

Documento empleado para describir el Material Peligroso, los riesgos para la salud, la seguridad y el ambiente, así como para especificar las acciones de emergencia necesarias para el control del mismo.

### **COMBUSTIBLES**

Mezclas de Hidrocarburos utilizados para generar energía por medio de combustión que cumplen con las normas NTP para dicho uso, o Normas Internacionales en lo no previsto por aquellas.

## **COMBUSTIBLE LIQUIDO DERIVADO DE LOS HIDROCARBUROS**

Mezcla de Hidrocarburos utilizada para generar energía por medio de combustión y que cumple con las NTP para dicho uso. En adelante se le denominará Combustibles.

## **CONSORCIO**

Unión de dos o más personas naturales o jurídicas que se asocian para participar en forma activa y directa en actividades de comercialización de hidrocarburos, manteniendo cada una su autonomía y sin formar una persona jurídica.

## **DOPPLER**

Se basa en la medición de la variación de distancias satélites mediante la cuenta DOPPLER de la frecuencia de las señales recibidas.

## **EMPRESA DE MONITOREO VEHICULAR**

Empresa que brinda el servicio de control satelital de unidades de transporte a través de los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS).

## **EQUIPO DE SUPERVISIÓN DE OSINERGMIN**

Aparato utilizado para fines de supervisión y fiscalización de la información remitida por las Empresas de Monitoreo Vehicular, el cual podrá incluir Sistemas de Posicionamiento Global (GPS) y ser instalado por Osinergmin en las Unidades de Transporte.

**FM**

Factory Mutual.

**GEOCERCA**

Determinada área geográfica de referencia creada sobre los mapas del Sistema de Ubicación Automática Vehicular (UAV).

**NFPA**

National Fire Protection Association.

**NORMAL FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO GPS Y/O DEL EQUIPO DE SUPERVISIÓN**

Es la operación continua del Equipo en el registro de su posición, no pudiendo tener interrupciones mayores a 10 minutos.

**REPORTE DE ALERTAS**

Reporte de las incidencias generado por el Sistema de Ubicación Automática Vehicular (UAV) de la Empresa de Monitoreo Vehicular contratada por el Responsable de la Unidad de Transporte, de conformidad con los parámetros solicitados por el Osinergmin.



## **REPORTE DE MONITOREO DE UBICACIÓN**

Reporte de coordenadas de posición generado por el Sistema de Ubicación Automática Vehicular (UAV) de la Empresa de Monitoreo Vehicular contratada por el Responsable de la Unidad de Transporte.

## **RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE TRANSPORTE**

Persona natural o jurídica que figura en el Registro de Hidrocarburos respectivo como Titular de una Unidad de Transporte de cualquiera de los hidrocarburos señalados en el ámbito de aplicación del presente reglamento y que circula en cualquiera de las zonas geográficas descritas dentro de dicho ámbito.

## **SCOP**

Sistema de Control de Órdenes de Pedido de Combustibles de Osinergmin.

## **SLR (Satellite Laser Ranging)**

Es un sistema de medida directa de distancias por pulso laser a satélites provistos de prismas de reflexión total.

## **SISTEMA DE UBICACIÓN AUTOMÁTICA VEHICULAR (UAV)**

Sistema basado en el procesamiento digital para ubicar los vehículos en tiempo real. Este sistema recoge información respecto de la latitud, longitud, rumbo, altitud y velocidad, la cual es enviada desde el Equipo GPS localizado en la Unidad de Transporte hacia la Empresa de Monitoreo Vehicular.

## **UL**

Underwriters Laboratories Inc.

## **UNIDAD DE TRANSPORTE**

Es todo camión tanque, camión cisterna, camioneta pick up, camión baranda y/o barcaza, chata o motochata, que debe contar con el Registro de Hidrocarburos para realizar actividades como medio de transporte terrestre o acuático de cualquiera de los hidrocarburos señalados en el ámbito de aplicación del presente reglamento y para circular en cualquiera de las zonas geográficas descritas dentro de dicho ámbito.

## **API**

El American Petroleum Institute (API) es la única asociación comercial nacional que representa todas las facetas de la industria del petróleo y el gas natural, que respalda 10,3 millones de empleos en los Estados Unidos y casi el 8 por ciento de la economía de los EE. UU. Los más de 625 miembros de API incluyen grandes compañías integradas, así como empresas de exploración y producción, refinación, comercialización, gasoductos y marinas, y firmas de servicios y suministros.

## **Capítulo III**

# **Estrategias en la Distribución**

La gestión logística cumple un rol estratégico en cada organización, sin ella no es posible efectuar ninguna tarea con éxito, ni en el tiempo estipulado, es por ello que toda gerencia debe conocer que su departamento de logística debe ser de prioritario, tan importante como las demás áreas, teniendo como misión la atención oportuna, en el lugar adecuado, en cantidad y calidad óptima, de acuerdo a los estándares propios de la operación y a un costo mínimo.

La etimología de la palabra transporte implica un concepto de “traslado”, bien sea de personas o de cosas. El transporte, sin cruce de fronteras, es el transporte interior o nacional; en caso contrario el internacional. En cualquier modalidad, la mercancía tiene que llegar a su destino en las condiciones de contrato.

El significado del requerimiento, es que la mercancía debe llegar sin daño ni menoscabo alguno en su naturaleza, en el plazo acordado y al precio estipulado.

Para lograrlo es preciso tener en cuenta que el éxito de la operación dependerá:

- 1) De la protección física de la mercancía, para que pueda soportar las agresiones que puede experimentar durante el transporte, en sus diversas fases de manipulación, estiba (colocación dentro del vehículo de transporte), traslado o almacenamientos.
- 2) De la utilización correcta de los vehículos de transporte aprovechando eficazmente sus características en función de la mercancía y el viaje.
- 3) De un cumplimiento leal de los compromisos de adquisición y traslado por ambas partes.

Además de los riesgos físicos, el transporte genera otros de naturaleza económica derivados de los anteriores. Los daños a las mercancías llevan a cargador y transportista a tener que protegerse en una doble vertiente, la de poder exigir sus responsabilidades a los culpables del daño (protección jurídica), y la de poder obtener una compensación económica por el perjuicio sufrido mediante un esquema protector constituido por la póliza de seguros (protección económica).

### **3.1 La organización**

Fue Drake quien ayudó a crear un mercado para el petróleo al lograr separar la kerosina del mismo. Este producto sustituyó al aceite de ballena empleado en aquella época como combustible en las lámparas, cuyo consumo estaba provocando la desaparición de estos animales.

Pero no fue sino hasta 1895, con la aparición de los primeros automóviles, que se necesitó la gasolina, ese nuevo combustible que en los años posteriores se consumiría en grandes cantidades. En vísperas de la primera Guerra Mundial, antes de 1914, ya existían en el mundo más de un millón de vehículos que usaban gasolina.

En efecto, la verdadera proliferación de automóviles se inició cuando Henry Ford lanzó en 1922 su famoso modelo "T". Ese año había 18 millones de automóviles; para 1938 el número subió a 40 millones, en 1956 a 100 millones, y a más de 170 millones para 1964. Actualmente es muy difícil estimar con exactitud cuántos cientos de millones de vehículos de gasolina existen en el mundo.

### **3.1.1 Generalidades**

PRIMAX nace con una clara orientación a satisfacer las necesidades de cada uno de los miles de clientes que atiende día a día, llegando a ellos a través de nuestras Estaciones de Servicio a nivel nacional. Asimismo, está presente en las diversas y complejas industrias del mercado, operaciones mineras, pesca, etc. Esmerándose siempre por satisfacer los requerimientos específicos de cada rubro y manteniendo siempre la mejor calidad de producto, una logística eficiente, permanente vocación de servicio y el mayor compromiso con nuestros clientes.

La compañía Shell vende el primer galón en el Perú en setiembre de 1994.

En junio del 2000, Romero Trading, del Grupo Romero, vende su primer galón en el Perú.

En agosto del 2004, la Empresa Nacional de Petróleos de Chile y el Grupo Romero del Perú compran Shell en el Perú.

En noviembre del 2005 nace Primax S.A. en el Perú. En agosto del 2006, Primax compra Shell en Ecuador.

En noviembre del 2007 nace Primax en Ecuador. En Setiembre del 2008, Primax compra a Repsol en Ecuador y se convierte en la red privada más grande del Ecuador al contar con 183 estaciones de servicio.

### **Actividad Principal De La Empresa**

Giro de la empresa: Comercial compra y venta de combustible, con cero Stock.

A través de COESTI S.A., empresa subsidiaria de PRIMAX encargada de la operación del grupo más grande de Estaciones de la red PRIMAX a nivel nacional, las empresas que cuentan con flotas de vehículos podrán abastecer sus unidades en nuestras estaciones de Lima y Provincias con controles

seguros y eficientes, mediante el uso de una tarjeta magnética o con código de barras por cada unidad que permite el control individual de cada despacho de combustible.

Siendo una empresa subsidiaria de PRIMAX garantiza al 100% la cadena de suministro, controlando y supervisando cada despacho desde el Terminal hasta la Estación de Servicio.

PRIMAX asegura los más altos estándares de seguridad, comodidad, rapidez, limpieza, y protección ambiental para el abastecimiento de su flota.

PRIMAX ofrece a sus clientes industriales productos y servicios adaptados a los requerimientos de cada tipo de industria y a la ubicación geográfica en que se encuentren. Calidad de producto asegurada mediante un sistema de control de calidad permanente.

Aplicación de tecnología de punta y experiencia en relación con comunidades. Maximización de ahorros a través optimización de procesos. Seguridad en el transporte y garantía de suministro.

Se cuenta con la división de Productos Químicos de Limpieza Industrial, que cumplen con las normas internacionales de calidad ya que son productos biodegradables.

## **Visión**

Ser líderes en Latinoamérica por la calidad de nuestros productos y la excelencia en nuestros servicios, enfocándonos en la creación de valor para todos.

## **Misión**

Convertir las Estaciones de Servicio en centros de conveniencia que le hagan la vida más fácil al consumidor a través de una experiencia de compra de bienes y servicios rápida y agradable.

Un lugar donde las actividades se realizan en un ambiente de respeto al ser humano y contribuyan al desarrollo de nuestros empleados, accionistas y de la sociedad.

El ambiente social, como consecuencia de las relaciones sociales externas a la empresa afectadas cada vez por problemas generacionales, cambio de esquemas de valores, o internos a la empresa, sistemas de mando, sistemas de producción y ascensos, entre otros.

### **3.1.2 Productos**

#### **Combustible Líquido**



En las Estaciones de Servicio Primax, se encontrará la variedad de combustibles de alta calidad que necesita para mantener limpio y protegido su motor, los productos que encontrara son:

**a) Gasolina 97 Octanos: G-Prix**

El combustible Premium, con la mejor calidad para un desempeño superior del motor, brinda mayor aceleración y potencia, reduciendo los costos de mantenimiento.

**b) Gasolinas: PRIMAX 95 - PRIMAX 90 - PRIMAX 84**

Las gasolinas que brindan mayor rendimiento y cuentan con aditivos BASF de última generación.

**c) Petróleo Diésel: Max- D,**

El biodiesel que brinda mayor limpieza a su motor, gracias a lo último en aditivos INNOSPEC. Limpia y mantiene limpio el motor mejorando la combustión, mejora el rendimiento del motor.

**Combustible - Gas**

### **GLP:**

El GLP se consolida como una alternativa muy importante en el mercado de combustibles y Primax ofrece a sus clientes con la calidad, servicio y seguridad a los que tienen acostumbrados a sus clientes.

### **GNV:**

Desde que se inició las operaciones, hubo un compromiso a que Primax siempre estaría orientada a brindar el mejor servicio y los mejores productos a nuestros clientes. Por eso ahora se pone a disposición de los clientes el GNV Gas Natural Vehicular.

### **Lubricantes**

Shell Lubricantes cuenta con la más amplia línea de productos para satisfacer los requerimientos de su vehículo.

#### **a) Lubricantes Shell de alta tecnología.**

La tecnología y calidad mundial reconocida en los lubricantes Helix y Rimula X, con la misma fórmula creada por Shell y Ferrari.

#### **b) Shell Helix Gas.**

Un producto especialmente diseñado para motores que usan GLP.

Características de desempeño:

- Limpieza superior del motor
- Protección confiable
- Alta resistencia a la oxidación
- Bajos residuos de combustión
- Retención superior de viscosidad

### **3.1.3 Clientes**

#### **Corporativas Coesti S.A.**

A través de COESTI S.A., empresa subsidiaria de Primax encargada de la operación del grupo más grande de Estaciones de la red Primax a nivel nacional, las empresas que cuentan con flotas de vehículos podrán abastecer sus unidades en nuestras estaciones de Lima y Provincias con controles seguros y eficientes, mediante el uso de una tarjeta magnética o con código de barras por cada unidad que permite el control individual de cada despacho de combustible. Siendo una empresa subsidiaria de Primax se garantiza al 100% la cadena de suministro, controlando y supervisando cada despacho desde el Terminal hasta la Estación de Servicio. Asegurando los más altos estándares

de seguridad, comodidad, rapidez, limpieza, y protección ambiental para el abastecimiento de su flota.

### **Dealer**

Es un grifo o red de grifos que se afiliaron a Primax, franquicias que duran aproximadamente 5 años renovables donde se cuida que tenga sus mismos estándares de calidad en el servicio al cliente final, y como es lógico está obligado a comprar el combustible sólo a Primax.

### **Industria/Minas**

Primax ofrece a sus clientes industriales productos y servicios adaptados a los requerimientos de cada tipo de industria y a la ubicación geográfica en que se encuentren. Calidad de producto asegurada mediante un sistema de control de calidad permanente. Aplicación de tecnología de punta y experiencia en relación con comunidades. Maximización de ahorros a través optimización de procesos. Seguridad en el transporte y garantía de suministro. Contamos con la división de Productos Químicos de Limpieza Industrial, que cumplen con las normas internacionales de calidad ya que son productos biodegradables.

### **Independiente**

Primax como parte de su servicio también atiende con producto a estaciones independientes a nivel nacional, con un servicio y atención personalizados por parte de los representantes de ventas.

## **3.2 Sistema GPS**

### **3.2.1 Marco jurídico**

El Decreto Supremo N° 045-2009-EM, en su Artículo 3, dice:

Toda unidad de transporte de Petróleo Crudo, Gas Licuado de Petróleo, Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos que circule en los distritos señalados en el artículo 1 del Decreto Supremo N° 021-2008-DE-SG deberá estar equipada con sistemas GPS (Sistema de Posicionamiento Global).

El Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería - OSINERGMIN establecerá el tipo y características mínimas de los sistemas GPS, así como el uso obligatorio de precintos electrónicos de seguridad.

En el literal c) del artículo 3 de la Ley N° 27332, Ley Marco de los Organismos Reguladores de la Inversión Privada en los Servicios Públicos, se declara que la función normativa de los Organismos Reguladores, entre ellos Osinergmin, comprende la facultad exclusiva de dictar, entre otros, en el ámbito y en materia de su competencia, los reglamentos de los procedimientos a su cargo y otras normas de carácter general.

El 15 de setiembre de 2010, se publicó en el diario oficial El Peruano, la Resolución de Consejo Directivo N° 222-2010-OS/CD a través de la cual se aprueba el Reglamento de Uso de Sistemas de Posicionamiento Global (GPS), los tipos y características mínimas de los GPS, el Formulario de Empadronamiento de Unidades de Transporte, de Entrega de Información y de Reporte de Incidentes; así como el Cronograma de Supervisión de las Unidades de Transporte de Petróleo Crudo, Gas Licuado de Petróleo, Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos. Ver Anexo 1.

En él se declara:

- Toda unidad de transporte de Petróleo Crudo, Gas Licuado de Petróleo, Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos que circule en los distritos señalados en el artículo 1 del Decreto Supremo N° 021-2008-DE-SG deberá estar equipado con sistemas GPS (Sistema de Posicionamiento Global).
- El Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería - OSINERGMIN establecerá el tipo y características mínimas de los sistemas GPS, así como el uso obligatorio de precintos electrónicos de seguridad.

El citado Reglamento, ha sido materia de modificaciones sucesivas con la finalidad de adecuar sus disposiciones a los diferentes cambios en la

normativa técnica y de seguridad que regula las actividades de hidrocarburos en el país.

Era prioritario, el ordenar y sistematizar en un único cuerpo normativo el Reglamento de Uso de Sistemas de Posicionamiento Global (GPS), con la finalidad de eliminar toda complejidad innecesaria, así como brindar a los administrados una información veraz, completa y confiable sobre el resultado de los procedimientos que pueda iniciar en el marco del citado reglamento, en congruencia con los Principios de Simplicidad y Predictibilidad previstos en los numerales 1.13 y 1.15 del artículo IV del Título Preliminar de la Ley de Procedimiento Administrativo General, Ley N° 27444.

La Resolución de Consejo Directivo Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería Osinergmin N° 076-2014-OS/CD, corresponde al Texto Único Ordenado del Reglamento de Uso de Sistemas de Posicionamiento Global (GPS).

El Reglamento, tiene por objeto regular el uso del Sistema de Posicionamiento Global (GPS), por parte de las unidades de transporte de Petróleo Crudo, Gas Licuado de Petróleo, Combustibles Líquidos, Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos y de las unidades que transportan Combustible Líquido en cilindros (a partir de dos cilindros), que circulen en los distritos indicados en el artículo 1 del Decreto Supremo N° 021-2008-DE-SG y modificatorias, en el departamento de Madre de Dios y en las demás zonas

geográficas señaladas por Decreto Supremo N° 009-2013-IN y Resolución Ministerial N° 350-2013-MTC-02, detalladas en el Apéndice D (ver Anexo 2).

En el Artículo 3, se estipula que deberán tener instalados, bajo su costo y riesgo Equipos GPS. Ver en la figura 3.1, el Apéndice 3

**Figura 3.1: Apéndice A**

<p>RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA OSINERGMIN N° 076-2014-OS/CD</p> <p><b>APÉNDICE A</b></p> <p><b>TIPOS Y CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS GPS</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Equipos con tecnología GPS, GSM/GPRS (Mínimo Tres Bandas 850/900/1900 Mhz), Duales (GSM/GPRS/SATELITAL) u otros que realicen la transmisión de modo inalámbrico que posean frecuencia y tecnología autorizada por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).</li><li>2. Equipos con la capacidad de enviar reportes en formatos binarios y ASCII.</li><li>3. Equipos que utilicen los protocolos AT, TAIP, TSIP, NMEA, SIRF, TCP/IP, UDP u otros que proporcionen bidireccionalidad de la comunicación.</li><li>4. Equipos programables por conector externo y/o en forma remota.</li><li>5. Equipos con capacidad de operar dentro de los rangos de temperatura de - 20 C a + 70 C.</li><li>6. Equipos alimentados en el rango de 9 a 24 Voltios DC.</li><li>7. Equipos que cuenten con garantía y soporte técnico local.</li><li>8. Equipos con la capacidad de almacenamiento de DATA fuera de zonas de cobertura de comunicación.</li><li>9. Deben contar con puertos digitales y/o análogos.</li><li>10. Homologados por la Dirección General de Control y Supervisión de Comunicaciones del MTC.</li><li>11. Deben contar con un mínimo de doce (12) canales GPS y que brinden la ubicación de la unidad de transporte con un margen de error de distancia de cinco (5) metros en caso la unidad de transporte no se encuentre en movimiento, y de hasta quince (15) metros en caso la unidad de transporte se encuentre en movimiento.</li><li>12. Deben permitir realizar el monitoreo en cualquier momento del recorrido de la Unidad de Transporte.</li><li>13. Deben permitir verificar si la unidad de transporte está en movimiento o no, pudiendo establecer el tiempo desde que se produzca la paralización.</li><li>14. Deben permitir el monitoreo por parte de Osinergmin y otras entidades competentes.</li></ol>
---

**Fuente: Osinergmin N° 076-2014-OS/CD**

### **Artículo 3°.- De los Equipos GPS**



Los Responsables de las Unidades de Transporte a que se refiere el presente Reglamento deberán tener instalados, bajo su costo y riesgo Equipos GPS que como mínimo cumplirán con lo establecido en el Apéndice A del presente Reglamento. Asimismo, los citados Responsables deberán cumplir con brindar a Osinergmin la información generada por los Equipos GPS conforme a lo establecido en los artículos: 9º, 10º, 11º y 12º del Capítulo V del presente Reglamento.

En el Artículo 4, se estipula el caso de la instalación de los camiones cisterna y en los camiones tanque.

#### **Artículo 4.- De la Instalación de los Equipos GPS**

Para el caso de los camiones cisterna la instalación de los Equipos con Sistema de Posicionamiento Global se realizará en la cisterna. En este caso se entenderá como unidad supervisada a los camiones cisterna (combinación del tracto con la cisterna) debidamente empadronados como tales ante Osinergmin en concordancia con lo inscrito en el Registro de Hidrocarburos. En los camiones tanque la instalación de los Equipos con Sistema de Posicionamiento Global se realizará en cualquier parte de los mismos.

En el Artículo 6, refiere a la habilitación en el SCOP, para realizar actividades de transporte de hidrocarburos en dichas áreas geográficas.

#### **Artículo 6.- Unidades habilitadas en el SCOP**

Verificado el vencimiento de cada período establecido en los Cronogramas de Supervisión de las Unidades de Transporte de cualquiera de los hidrocarburos señalados en el ámbito de aplicación del presente reglamento y que vayan a circular en cualquiera de las zonas geográficas mencionadas dentro de dicho ámbito; sólo la respectiva Unidad de Transporte que cuente con Equipo GPS y que cumpla con las obligaciones establecidas en el artículo 3 del presente Reglamento, será habilitada en el SCOP para realizar actividades de transporte de hidrocarburos en dichas áreas geográficas.

Los Responsables de las Unidades de Transporte deberán cumplir con las siguientes obligaciones de acuerdo al Artículo 8:

- a) Mantener el normal funcionamiento del Equipo GPS y/o el Equipo de Supervisión de Osinergmin instalado en sus respectivas Unidades de Transporte, así como con alimentación eléctrica en forma permanente salvo por lo señalado en el literal c).
- b) No manipular, desarmar ni destruir parcial o totalmente el Equipo GPS y/o el Equipo de Supervisión de Osinergmin instalado en sus respectivas Unidades de Transporte, ni realizar alguna acción que impida la recepción y la transmisión de las señales.
- c) GPS y/o el Equipo de Supervisión de Osinergmin instalado en sus respectivas Unidades de Transporte, a través del Formulario de Reporte de Incidentes previsto en el Apéndice B del presente Reglamento, dentro de los dos (02) días calendarios siguientes.

- d) Brindar a Osinergmin, o al servicio tercerizado a que se refiere el Artículo 5 del presente Reglamento, las facilidades para la instalación, mantenimiento y reparación de los Equipos de Supervisión de Osinergmin, así como para el monitoreo de la información generada por los citados equipos.

Los Responsables de las Unidades de Transporte se encuentran obligados a brindar a Osinergmin, por cuenta propia y/o a través de la Empresa de Monitoreo Vehicular que hayan contratado para el servicio de seguimiento satelital, acceso a la información enviada por los Equipos GPS, en tiempo real, a través de la instalación del aplicativo de enlace de comunicación en el sistema de la Empresa de Monitoreo Vehicular contratada.

El Decreto Supremo N° 001-2011-EM establece: Que toda unidad de transporte de Petróleo Crudo, Gas Licuado de Petróleo, Combustibles Líquidos y otros productos derivados de los Hidrocarburos, que circule el Departamento de Madre de Dios, deberá estar equipada con Sistemas GPS.

### **3.2.2 Marco operativo**

El proceso de empadronamiento en Osinergmin, se inicia con la adquisición de un equipo GPS de acuerdo a las características descritas en el Anexo 2 del reglamento.

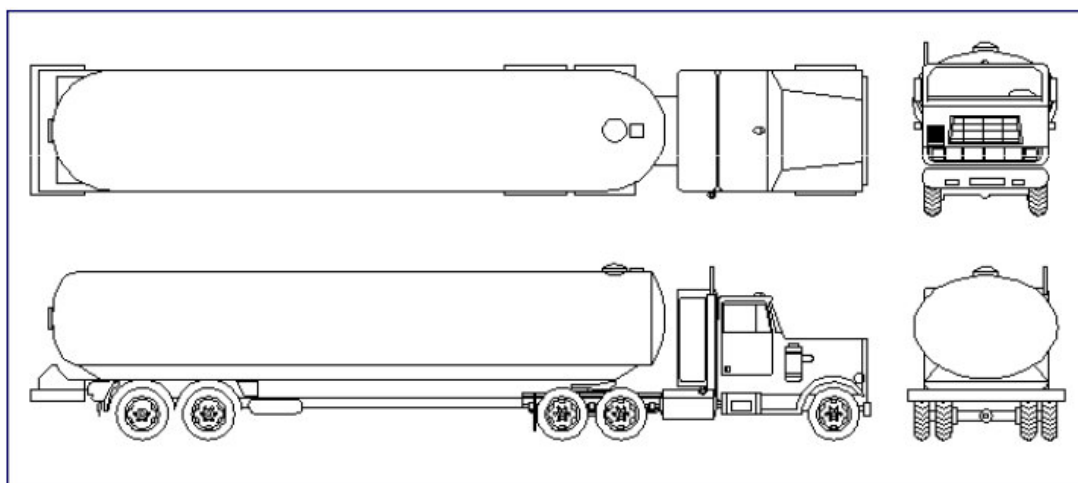
Se instala el equipo GPS en la Unidad de Transporte, de acuerdo a:

- Camiones Tanque: Cualquier ubicación (recomendable en lugar accesible).
- Camiones Cisternas: En el cisterna.

Contratar un servicio de monitoreo a empresas autorizadas por el MTC.

Configurar la retransmisión de la información al Centro de Control de Proceso de Empadronamiento Osinergmin y alertas (se incluye dentro del servicio de monitoreo).

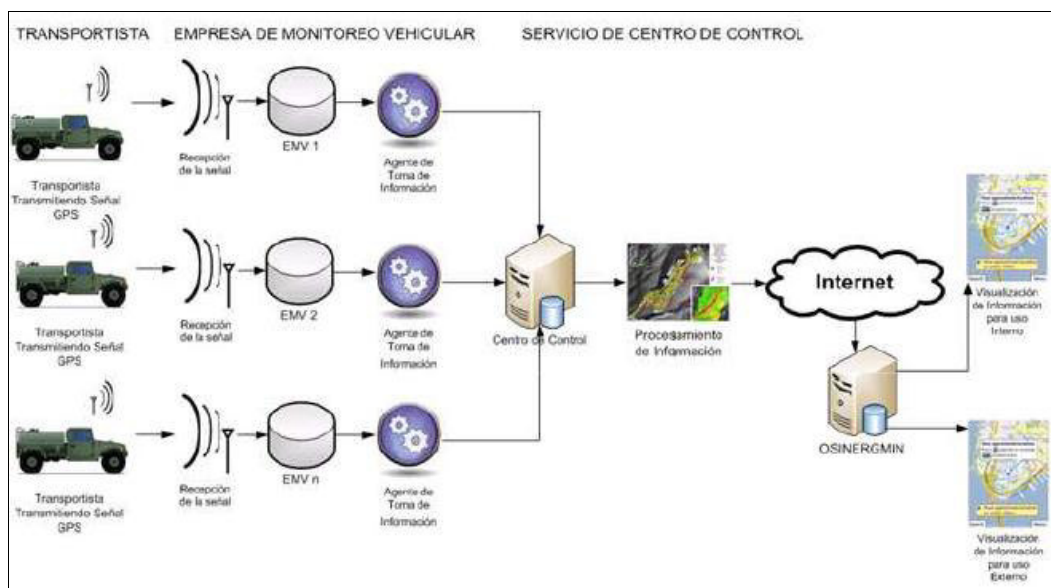
**Figura 3.2: Modo de instalación**



**Fuente: Osinergmin**

Llenar y presentar ante OSINERGMIN, los formularios de empadronamiento establecidos. Ver la figura 3.3, seguimiento de transporte por el Sistema GPS.

**Figura 3.3: Seguimiento de unidades de transporte**



**Fuente: Osinergmin**

### 3.3 Mermas en el transporte

Las mermas de combustibles se producen comúnmente, por los cambios de temperatura, presión de vapor y manipuleo en el transporte, esta disminución de los inventarios originan pérdidas significativas en las estaciones de servicios, que por la volatilidad del producto, ven su inversión evaporarse, afectando financieramente a las empresa.

En las mermas por presión, las moléculas de los líquidos, están en constante movimiento en todas direcciones. Este movimiento hace que se produzca un choque entre ellas; intercambiando energía. En este constante choque e intercambio de energía, algunas moléculas pueden alcanzar que si están cerca de la superficie pueden pasar del estado líquido al estado gaseoso.

En las mermas por temperatura, por propiedades físicas, los líquidos sufren una expansión o disminución en su volumen, con el aumento o disminución de la temperatura; por consiguiente. Esta es una característica física, que se presenta en los combustibles gasolina y diésel que se comercializa.

El diseño y cálculo de los tanques de almacenamiento de combustible, se basa en la publicación que realiza el Instituto Americano del Petróleo (API): Estándar API 650 y Estándar API 620.

Las mermas en el caso de los grifos o medios de transporte de combustible, son bastante significativas, y por lo general superan el 1% del volumen total movido (SUNAT).

### **3.3.1 Situación actual**

En el año 2016, la organización realizó 1057 servicios de entrega de combustibles a organizaciones mineras, siendo la entrega en las localidades

de: Mollendo, Ilo, Pachacamac y Callao, totalizando un envío nominal de 9, 607,700 galones. En el Anexo 3 se presenta una parte de esta información, por motivos de espacio en el presente documento.

**Tabla 3.1: Estadística de faltantes en aforo**

<i>Columna1</i>	
Media	-82.5089877
Error típico	0.68761404
Mediana	-81
Moda	-78
Desviación estándar	22.35538891
Varianza de la muestra	499.7634135
Curtosis	1.199859325
Coefficiente de asimetría	-0.639872469
Rango	178
Mínimo	-217
Máximo	-39
Suma	-87212
Cuenta	1057
Nivel de confianza(95.0%)	1.3492452

**Fuente: Elaboración del autor**

Los volúmenes observados en los puntos de destino fueron de sólo 9, 520,488 galones. Existiendo una diferencia de 87,212 galones. Esta Diferencia en el escenario inicial impactaría económicamente a la compañía al asumir este valor de Merma trabajando con el cálculo por Aforo y sin considerar que parte de la merma es por la evaporación por el cambio de temperatura entre los puntos de origen y destinos; y la otra componente es simplemente sustracción de combustible. Ver tabla 3.1.

Es por ello que se plantea la estrategia de la distribución para sincerar la merma en mención con la metodología de medición a 60° y contando con un operador in house el cual me permitirá poder realizar la Trazabilidad del tránsito en el Transporte.

Tabal 3.2 **Cálculos de Merma – Antes**

DATOS DE GUIA			DATOS DE DESCARGA	
NOMINAL Gls. (Obs.)	TEMP. (Salida)	DENSIDAD (API)	Faltante por Aforo	REAL DESCARGA Gls. (Obs.)
9100	81.6	37.1	-81	9019
9000	78.9	35	-67	8933
9000	78.9	35	-68	8932
9000	78.9	35	-60	8940
9000	78.9	35	-78	8922
9000	78.9	35	-61	8939
9000	80.5	38.5	-82	8918
9000	80.5	38.5	-89	8911
9000	80.5	38.5	-65	8935
9000	80.5	38.5	-67	8933
9100	80.5	38.5	-67	9033
9000	80.5	38.5	-89	8911
9100	76	36.7	-77	9023
9000	76	36.7	-50	8950
9500	76	36.7	-82	9418
9000	76	36.7	-69	8931
9000	76	36.7	-71	8929
9000	76	36.7	-61	8939
9000	78.8	36.7	-80	8920
9000	78.8	36.7	-100	8900
9000	78.8	36.7	-55	8945



### 3.3.2 Metodología de medición a 60°

Tabla 3.3: Cálculos de volúmenes corregidos

DATOS DE GUIA			CALCULO POR T°		DATOS DE DESCARGA		CALCULO POR T°		Faltante por T°	Faltante por Aforo	Merma por evaporación
NOMINAL Gls. (Obs.)	TEMP. (Salida)	DENSIDAD (API)	Factor Tabla 6B	Vol. corregido por T° (Salida )	REAL Gls. (Obs.)	TEMP. (Llegada)	Factor Tabla 6B	Vol. corregido por T° (Llegada)			
9100	81.6	37.10	0.9898	9007	9019	64.6	0.9978	8999	-8	-81	20
9000	78.9	35.00	0.9912	8921	8933	64	0.9982	8917	-4	-67	16
9000	78.9	35.00	0.9912	8921	8932	63.8	0.9982	8916	-5	-68	16
9000	78.9	35.00	0.9912	8921	8940	65.7	0.9974	8917	-4	-60	23
9000	78.9	35.00	0.9912	8921	8922	63.3	0.9985	8909	-12	-78	14
9000	78.9	35.00	0.9912	8921	8939	65.6	0.9974	8916	-5	-61	23
9000	80.5	38.50	0.9902	8912	8918	63.4	0.9984	8904	-8	-82	14
9000	80.5	38.50	0.9902	8912	8911	63.6	0.9983	8896	-16	-89	15
9000	80.5	38.50	0.9902	8912	8935	68.3	0.9961	8900	-12	-65	35
9000	80.5	38.50	0.9902	8912	8933	62.5	0.9988	8922	10	-67	11
9100	80.5	38.50	0.9902	9011	9033	66	0.9971	9007	-4	-67	26
9000	80.5	38.50	0.9902	8912	8911	64.6	0.9978	8891	-20	-89	20
9100	76	36.70	0.9925	9032	9023	64.4	0.9979	9004	-28	-77	19
9000	76	36.70	0.9925	8933	8950	62.4	0.9989	8940	8	-50	10
9500	76	36.70	0.9925	9429	9418	67.2	0.9966	9386	-43	-82	32
9000	76	36.70	0.9925	8933	8931	66.4	0.997	8904	-28	-69	27
9000	76	36.70	0.9925	8933	8929	61.4	0.9993	8923	-10	-71	6
9000	76	36.70	0.9925	8933	8939	61.9	0.9991	8931	-2	-61	8
9000	78.8	36.70	0.9912	8921	8920	60.6	0.9997	8917	-3	-80	3
9000	78.8	36.70	0.9912	8921	8900	59.6	1.0002	8902	-19	-100	-2
9000	78.8	36.70	0.9912	8921	8945	62.3	0.9989	8935	14	-55	10
9000	78.8	36.70	0.9912	8921	8928	61	0.9995	8924	3	-72	5
9000	78.8	36.70	0.9912	8921	8922	60.7	0.9997	8919	-1	-78	3
9000	78.8	36.70	0.9912	8921	8917	58.5	1.0007	8923	2	-83	-6
9000	78.8	36.70	0.9912	8921	8907	58.2	1.0008	8914	-7	-93	-7
9000	78.8	36.70	0.9912	8921	8919	61	0.9995	8915	-6	-81	5

Fuente: La organización

Desde la tabla 3.2, se observa los galones nominales en el punto de origen y el resultado de los galones en el lugar de destino.

Desde la tabla 3.3 y 3.4, se tienen los siguientes cálculos:

Galones nominales = 9100 galones.

Temperatura de salida = 81.6 Fahrenheit.

Densidad API = 37.10

Factor de corrección = 0.9898

Volumen corregido =  $9100 \times 0.9898 = 9007$  galones.

Galones descargados = 9019 galones.

Temperatura de llegada = 64.6 Fahrenheit.

Factor de corrección = 0.9898.

Volumen corregido de salida =  $9100 \times 0.9898 = 8999$  galones.

Faltantes por temperatura = 8 galones.

Faltantes por aforo =  $9100 - 9019 = 81$  galones.

**Tabla 3.4: Cálculos con API**

DATOS DE GUIA			CALCULO POR T°		DATOS DE DESCARGA		CALCULO POR T°	
NOMINAL Gls. (Obs.)	TEMP. (Salida)	DENSIDAD (API)	Factor Tabla 6B	Vol. corregido por T° (Salida )	REAL Gls. (Obs.)	TEMP. (Llegada)	Factor Tabla 6B	Vol. corregido por T° (Llegada)
9100	81.6	37.10	0.9898	9007	9019	64.6	0.9978	8999
9000	78.9	35.00	0.9912	8921	8933	64	0.9982	8917
9000	78.9	35.00	0.9912	8921	8932	63.8	0.9982	8916
9000	78.9	35.00	0.9912	8921	8940	65.7	0.9974	8917
9000	78.9	35.00	0.9912	8921	8922	63.3	0.9985	8909
9000	78.9	35.00	0.9912	8921	8939	65.6	0.9974	8916
9000	80.5	38.50	0.9902	8912	8918	63.4	0.9984	8904
9000	80.5	38.50	0.9902	8912	8911	63.6	0.9983	8896
9000	80.5	38.50	0.9902	8912	8935	68.3	0.9961	8900
9000	80.5	38.50	0.9902	8912	8933	62.5	0.9988	8922
9100	80.5	38.50	0.9902	9011	9033	66	0.9971	9007
9000	80.5	38.50	0.9902	8912	8911	64.6	0.9978	8891
9100	76	36.70	0.9925	9032	9023	64.4	0.9979	9004
9000	76	36.70	0.9925	8933	8950	62.4	0.9989	8940
9500	76	36.70	0.9925	9429	9418	67.2	0.9966	9386
9000	76	36.70	0.9925	8933	8931	66.4	0.997	8904

**Fuente: La organización**

Desde el histograma de faltantes en el aforo, se observa que la cantidad faltante, se encuentra en el rango de 60 a 120 galones. Ver la figura 3.4.

De la información:

Volumen nominal = 9100 galones.

Temperatura de salida = 81.6 Fahrenheit.

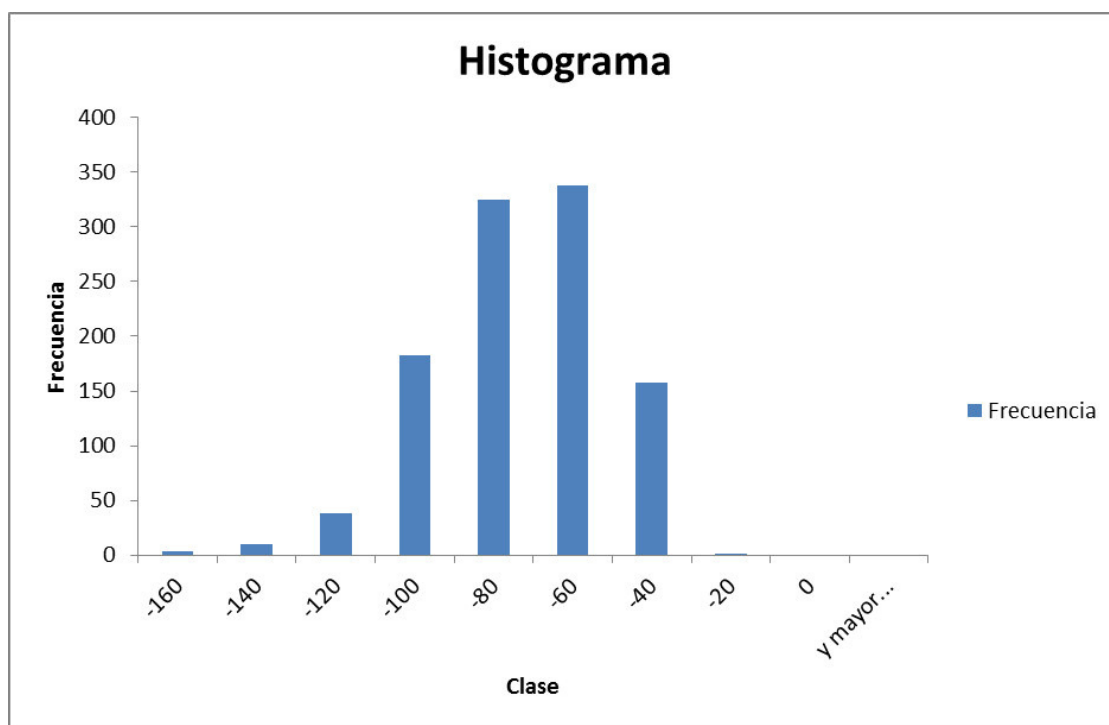
Factor de corrección = 0.9898

Volumen corregido =  $9100 \times 0.9898 = 9007$  galones.

Temperatura de llegada = 64.6 Fahrenheit.

Factor de corrección = 0.9978

**Figura 3.4: Histograma de faltantes en el aforo**



**Fuente: Elaboración del autor**

De la relación:

$$9100(0.9898) = X(0.9978)$$

Faltantes por evaporación =  $9100 - 9100 \times 0.9898 / 0.9978 = 73$  galones.

Se observa desde la tabla 3.3 y 3.4., que la merma por evaporación tiene un promedio de 68 galones y una desviación estándar de 22.18. Ver el histograma. También se tiene que destacar que los faltantes “sin evaporación” con valor negativo, son resultados de los errores en la medición.

**Tabla 3.5: Comparativo cálculos con API**

NOMINAL Gls. (Obs.)	Faltante por Aforo	Merma por evaporación	Faltantes sin evaporación (+)
9100	-81	73	8
9000	-67	63	4
9000	-68	63	5
9000	-60	56	4
9000	-78	66	12
9000	-61	56	5
9000	-82	74	8
9000	-89	73	16
9000	-65	53	12
9000	-67	77	-10
9100	-67	63	4
9000	-89	69	20
9100	-77	49	28
9000	-50	58	-8
9500	-82	39	43
9000	-69	41	28
9000	-71	61	10
9000	-61	59	2
9000	-80	77	3
9000	-100	81	19
9000	-55	69	-14

**Fuente: La organización**

Desde la metodología con la medición a 60<sup>0</sup> se deduce que, las mermas por evaporación, serán las resultantes de la expresión:

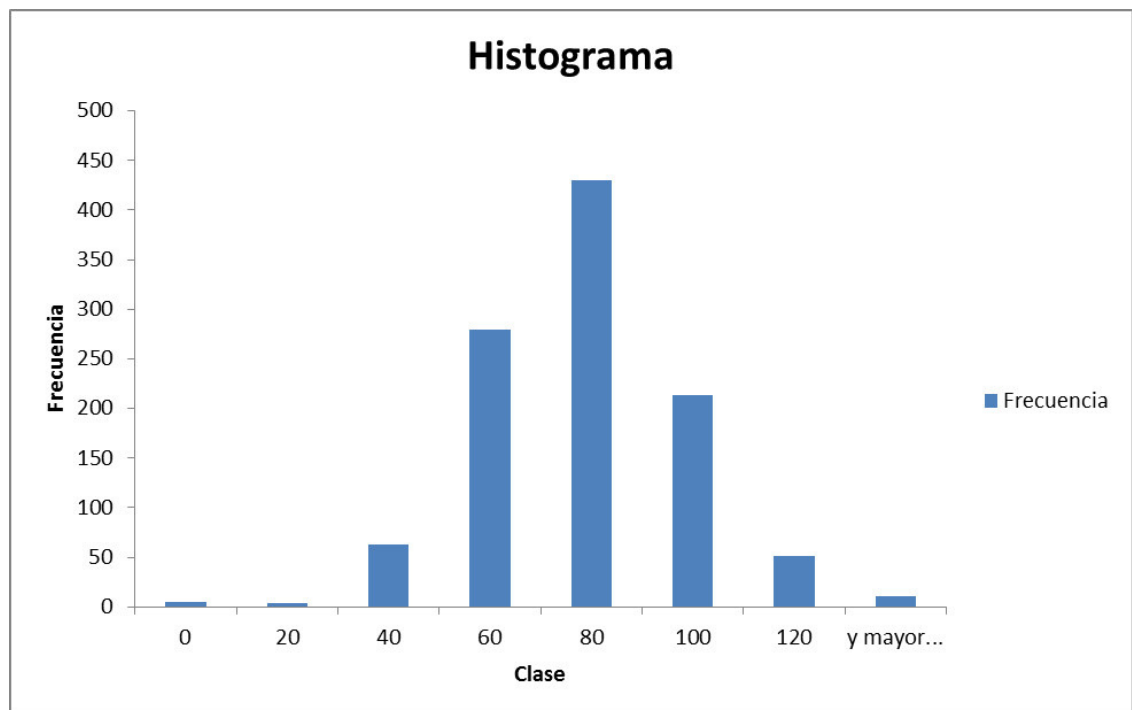
$$Merma\ evapor = Nominal * (1 - Factor \frac{salida}{Factor\ de\ llegada})$$

Ver la figura 3.5.

La cantidad faltante viene del resultado de la diferencia en el aforo –  
mermas por evaporación:

$$\text{Cantidad Faltante} = \text{Diferencia foro} - \text{Merma evaporación}$$

**Figura 3.5: Histograma de mermas por evaporación**



**Fuente: La organización**

La cantidad faltantes al año en distribución de combustibles en solo operaciones minas es de 15, 346 galones por año. El costo a precio mayoristas es S/ 11.00 (once soles peruanos), valorizándose en S/ 168, 750.

Aplicando la trazabilidad por medio del operador *In House*, Se tiene que considerar que según OSINERGMIN, el contratista asume los costos del

monitoreo con GPS. La organización PRIMAX, por su parte realiza el proceso de monitoreo a cada uno de los contratistas, este es el servicio de *Operador In House* 24 horas (ver el Anexo 5). El costo en equipos, llámese equipos de computación ascienden a S/ 10,000 y se tiene a 3 operadores para el proceso de monitoreo, con un sueldo de S/ 2,500 mensuales.

**Tabla 3.6: Flujos proyectados**

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Activo fijo	-10000				
Gastos pre					
Capital de trabajo		-7500	-7500	-7500	-7500
Costos indirectos			0	0	0
Ingresos		168750	168750	168750	168750
Saldo antes Imp	-10000	161250	161250	161250	161250
Impuesto (30%)		48375	48375	48375	48375
Saldo económico	<b>-10000</b>	<b>112875</b>	<b>112875</b>	<b>112875</b>	<b>112875</b>

Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
-7500	-7500	-7500	-7500	-7500	-7500
0	0	0	0	0	0
168750	168750	168750	168750	168750	168750
161250	161250	161250	161250	161250	161250
48375	48375	48375	48375	48375	48375
<b>112875</b>	<b>112875</b>	<b>112875</b>	<b>112875</b>	<b>112875</b>	<b>112875</b>

**Fuente: Elaboración del autor**

Se han proyectado los flujos a diez (10) años, solo para operaciones minas, presentándose en la tabla 3.6.

El cálculo del Valor Actual Neto (VAN) para diferentes tasas, se han sensibilizado, obteniéndose los resultados que se presentan en la tabla 3.6.

**Tabla 3.7: VAN**

Tasa	Van
10%	S/. 683,568
12%	S/. 637,769
14%	S/. 588,769
16%	S/. 545,551
18%	S/. 507,270
20%	S/. 473,225
22%	S/. 442,829
24%	S/. 415,590
26%	S/. 391,090
28%	S/. 368,979
30%	S/. 348,958
32%	S/. 330,771
34%	S/. 314,200
36%	S/. 299,057
38%	S/. 285,181
40%	S/. 272,432

**Fuente: Elaboración del autor**

Tomando los resultados de la medición 60<sup>0</sup> y la proyección de los flujos a diez (10) años, solo para operaciones minas, se encuentran los Valores Actuales Netos que se presentan en la tabla 3.5.

Con estos se comprueba la hipótesis que mediante la aplicación de la medición 60<sup>0</sup>, se sinceran las mermas en el transporte de combustible en la organización, generando un VAN del S/ 683,568 para una tasa de interés del 10%.

**Tabla 3.8: Reducciones de las mermas (galones)**

	VAR00001	VAR00002	var	
1	2015,00	14300,00		
2	2016,00	15341,00		
3	2017,00	21845,00		
4				

**Fuente: Elaboración del autor**



Para contrastar la hipótesis, de mejora en la reducción de las mermas, se ha tomado las reducciones en operaciones minas para los años: 2015, 2016 y 2017, que aparecen en la tabla 3.7.

**Tabla 3.9: Prueba de hipótesis**

### Prueba T

→ [Conjunto de datos0]

#### Estadísticos para una muestra

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
VAR00001	3	2016,0000	1,00000	,57735
VAR00002	3	17162,0000	4088,86133	2360,70519

#### Prueba para una muestra

	Valor de prueba = 0					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
VAR00001	3491,814	2	,000	2016,00000	2013,5159	2018,4841
VAR00002	7,270	2	,018	17162,00000	7004,7054	27319,2946

**Fuente: Elaboración del autor**

Haciendo un análisis de diferencias de medias usando la prueba T, se obtiene la significancia menor que 0.05 (tabla 3.8), de donde se prueba la hipótesis que las diferencias no se pueden atribuir a la variación, el resultado se debe a la mejora del proceso, en este caso el proceso de la medición a 60 y los controles por el centro de monitoreo.

# Capítulo 4

## Conclusiones y Recomendaciones

### 4.1 Conclusiones

1. Las mermas de combustibles se producen comúnmente, por los cambios de temperatura, presión de vapor y manipuleo en el transporte, esta disminución de los inventarios origina pérdidas significativas en las estaciones de servicios, que, por la volatilidad del producto, ven su inversión evaporarse, afectando financieramente a las empresas.
2. La cantidad faltantes al año en distribución de combustibles en solo operaciones minas es de 15, 341 galones por año. El costo a precio mayoristas es S/ 11.00 (once soles peruanos), valorizándose en S/ 168, 750.
3. Se comprueba la hipótesis que la metodología del cálculo a medición 60° para medir las mermas en el proceso de distribución en la organización comercializadora de combustibles, permite sincerar las mermas en el transporte.
4. Se comprueba la hipótesis que el monitoreo *in House*, en el proceso de distribución en la organización comercializadora de combustibles, permite la trazabilidad de las mermas en el transporte.
5. El cálculo del Valor Actual Neto (VAN) para la tasa de 10% significa S/ 683, 568 de ahorros anuales.

## **4.2 Recomendaciones**

1. Cumplir con el Reglamento de Uso de Sistemas de Posicionamiento Global (GPS).
2. Según el Decreto Supremo N° 045-2009-EM, en su Artículo 3: Toda unidad de transporte de Petróleo Crudo, Gas Licuado de Petróleo, Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos que circule en los distritos señalados en el artículo 1 del Decreto Supremo N° 021-2008-DE-SG deberá estar equipada con sistemas GPS (Sistema de Posicionamiento Global).
3. Los Responsables de las Unidades de Transporte se encuentran obligados a brindar a Osinergmin, por cuenta propia y/o a través de la Empresa de Monitoreo Vehicular que hayan contratado para el servicio de seguimiento satelital, acceso a la información enviada por los Equipos GPS, en tiempo real, a través de la instalación del aplicativo de enlace de comunicación en el sistema de la Empresa de Monitoreo Vehicular contratada.
4. Velar para que los Responsables de las Unidades de Transporte se encuentren obligados a brindar a Osinergmin, por cuenta propia y/o a través de la Empresa de Monitoreo Vehicular que hayan contratado para el servicio de seguimiento satelital, acceso a la información enviada por los Equipos GPS.
5. Efectuar el monitoreo permanente con el Sistema GPS a los transportistas, con el fin de cumplir con los requerimientos de calidad de los clientes.

## BIBLIOGRAFIA

1. BOE 10.11.1995. "Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1995". Madrid, España.
2. Cortés Díaz, José (2012). "Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales: Seguridad e Higiene en el Trabajo". Madrid, España: Editorial Tébar, S.L.
3. Decreto Supremo N° 045-2009-EM.
4. [Decreto Supremo 055-2010-EM, Lima, Perú.](#)
5. Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2010). "Metodología de la Investigación". México: Editorial Mc Graw-Hill.
6. Huerta, E., Mangiaterra, A., Noguera, G. (2005). GPS Posicionamiento Satelital. Argentina: UNR Editora.
7. [Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo 29783, Lima, Perú.](#)
8. [Reglamento de La Ley 29783, DS-005-2012-TR, Lima. Perú.](#)

### Páginas Web

1. [American National Standards Institute \(ANSI\). Visitada el 21 de diciembre de 2014. http://www.ansi.org/](#)
2. [Imágenes satelitales de Google Earth](#)
3. [http://es.wikipedia.org/wiki/Cadena\\_de\\_valor](http://es.wikipedia.org/wiki/Cadena_de_valor)

## Anexos

### Anexo 1: Tipificaciones

TIPIFICACION DE LA INFRACCION	REFERENCIA LEGAL	SANCION	OTRAS SANCIONES
<b>5.9 Incumplimiento de las normas sobre uso del equipo con Sistema de Posicionamiento Global en unidades De transporte de Petróleo Crudo, Gas Licuado de Petróleo, Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos que circulan en los distritos señalados en el art. 1 del D.S. N° 021-2008-DE-SG</b>			
5.9.1 No contar con Equipo con Sistema de Posicionamiento Global-GPS.	Art. 3° del Decreto Supremo N° 045-2009-EM	Hasta 65 UIT	ITV, STA, SDA, Suspensión o Cancelación del Registro de Hidrocarburos
5.9.2 Manipular, desarmar, o destruir parcial o totalmente el equipo con Sistema de Posicionamiento Global-GPS y/o del Equipo de Supervisión de OSINERGMIN instalado en la unidad, y/o impedir el normal funcionamiento de los mismos.	Arts. 8° y 14° de la Resolución de Consejo Directivo N° XXX-2010-OS/CD	Hasta 65 UIT	
5.9.3 No brindar a OSINERGMIN la información en la forma establecida.	Arts. 3° de la Resolución De Consejo Directivo N° 222-2010-OS/CD	Hasta 65 UIT	
5.9.4 No comunicar a OSINERGMIN cualquier falla, avería, desperfecto o circunstancia que impida el normal funcionamiento del Equipo GPS y/o el Equipo de Supervisión de OSINERGMIN cuando corresponda, en el plazo establecido.	Lit. c) del art. 8° de la Resolución de Consejo Directivo N° XXX-2010-OS/CD	Hasta 65 UIT	
5.9.5 No brindar las facilidades para la Instalación, mantenimiento, reparación y monitoreo de los Equipos de Supervisión de OSINERGMIN.	Lit. d) del art. 8° de la Resolución de Consejo Directivo N° XXX-2010-OS/CD	Hasta 65 UIT	

**Fuente: Resolución de Consejo Directivo N° 222-2010-OS/CD**

## Anexo 2: Apéndice D

### APÉNDICE D

Zonas geográficas referidas al Decreto Supremo N° 009-2013-IN y Resolución Ministerial N° 350-2013-MTC-02
Provincias de Atalaya, Coronel Portillo, Padre Abad y Purus en el departamento de Ucayali.
Provincias de Carabaya, Sandia, Huancane, Moho, Azangaro y San Antonio de Putina en el departamento de Puno.
Provincias de Huacaybamba, Huamaling, Huánuco, Leoncio Prado, Marañón, Puerto Inca y Pachitea en el departamento de Huánuco.
Provincias de Cerro de Pasco y Oxapampa en el departamento de Pasco.
Distritos de Huamanguilla, Igualín, Luricocha en la provincia de Huanta y la provincia de Huamanga en el departamento de Ayacucho.
Distritos de Churcampá, Anco, El Carmen, La Merced, Locrója, San Miguel de Mayo en la provincia de Churcampá; provincias de Acobamba, Angaraes, Castrovirreyna, Huancavelica y Huaytara del departamento de Huancavelica.
Distritos de Santa Ana, Huayopata, Maranura, Ocobamba, Quelloño y Santa Teresa en la provincia de La Convención; provincias de Paucartambo, Quispicanchi, Canchis, Calca, Anta, Paruro y Urubamba en el departamento de Cusco.
Distritos de Camuacallanga, Chacapampa, Chicche, Chilca, Chongos alto, Chupuro, Colca, Culhuas, El Tambo, Huacrapuquio, Hualhuas, Huancan, Huasichanca, Huayucachi, Ingenio, Pilcomayo, Pucara, Quichuay, Quilcas, San Agustín, San Jerónimo de Tunan, San Pedro de Saño, Sapallanga, Sicaya, Viques en la provincia de Huancayo; distritos de Concepción, Aco, Chabara, Cochabamba, Comas, San Antonio de Ocopa, Manzanares, Mariscal Castilla, Matahuasi, Mito, Santo Domingo del Prado, Orcotuna, San José de Quero, Santa Rosa de Ocopa de la provincia de Concepción; distritos de Satipo, Coviriali, Uaylla, Pampa Hermosa y Río Negro en la provincia de Satipo; provincias de Chanchamayo, Chupaca, Jauja, Tarma y Yauli en el departamento de Junín.
Distritos de Chincheros, Anco-Huallo, Cochabamba, Urubamba, Ranracancha de la provincia de Chincheros; distritos de Chila, Huancarama, Huancaray, Huayana, Kishuara, Pacucha, Pampachiri, Pomacocha, San Antonio de Cachi, San Jerónimo, San Miguel de Chacrapampa, Santa María de Chicmo, Talavera, Tumayhuaraca, Turpo y Andahuaylas de la provincia de Andahuaylas y la provincia de Abancay en el departamento de Apurímac.
Todas las provincias del departamento de San Martín.
Provincias de Alto Amazonas, Mariscal Ramón Castilla, Loreto, Maynas y Requena en el departamento de Loreto.
Provincia de Caraveli en el departamento de Arequipa.

Fuente: Osinergmin N° 076-2014-OS/CD

**Anexo 3: Información del año 2016 – Situación Actual**  
**(Sólo se incluyen 155 de 1061)**

DATOS DE GUIA			DATOS DE DESCARGA	
NOMINAL Gls. (Obs.)	TEMP. (Salida)	DENSIDAD (API)	Faltante por Aforo	REAL DESCARGA Gls. (Obs.)
9100	81.6	37.1	-81	9019
9000	78.9	35	-67	8933
9000	78.9	35	-68	8932
9000	78.9	35	-60	8940
9000	78.9	35	-78	8922
9000	78.9	35	-61	8939
9000	80.5	38.5	-82	8918
9000	80.5	38.5	-89	8911
9000	80.5	38.5	-65	8935
9000	80.5	38.5	-67	8933
9100	80.5	38.5	-67	9033
9000	80.5	38.5	-89	8911
9100	76	36.7	-77	9023
9000	76	36.7	-50	8950
9500	76	36.7	-82	9418
9000	76	36.7	-69	8931
9000	76	36.7	-71	8929
9000	76	36.7	-61	8939
9000	78.8	36.7	-80	8920
9000	78.8	36.7	-100	8900
9000	78.8	36.7	-55	8945
9000	78.8	36.7	-72	8928
9000	78.8	36.7	-78	8922
9000	78.8	36.7	-83	8917
9000	78.8	36.7	-93	8907
9000	78.8	36.7	-81	8919
9100	78.8	36.7	-80	9020
9000	78.5	36.7	-97	8903
9500	78.5	36.7	-92	9408
9000	78.5	36.7	-79	8921
9000	76.6	38	-60	8940
9000	76.6	38	-50	8950
9000	76.6	38	-50	8950

9000	76.6	38	-61	8939
9000	76.6	38	-56	8944
9000	76.6	38	-50	8950
9000	76.8	36.7	-40	8960
9000	76.8	36.7	-39	8961
9000	76.8	36.7	-57	8943
9100	76.8	36.7	-84	9016
9000	76.8	36.7	-70	8930
9000	75.5	36.6	-78	8922
9000	75.5	36.6	-67	8933
9000	75.5	36.6	-68	8932
9000	75.5	36.6	-72	8928
9000	75.5	36.6	-93	8907
9000	80.1	37	-111	8889
9000	79.5	37	-70	8930
9000	79.5	37	-61	8939
9000	79.5	37	-81	8919
9100	79.5	37	-91	9009
9000	79.7	37	-105	8895
9000	79.7	37	-93	8907
9500	79.7	37	-106	9394
9000	79.7	37	-107	8893
9000	80.9	37	-61	8939
9000	80.9	37	-70	8930
9000	80.9	37	-73	8927
9000	80.9	37	-67	8933
9100	81.1	31.8	-66	9034
9000	81.1	31.8	-65	8935
9000	81.1	31.8	-67	8933
9000	81.1	31.8	-113	8887
9000	81.1	31.8	-97	8903
9000	81.1	31.8	-89	8911
9000	81.1	31.8	-87	8913
9000	81.1	31.8	-94	8906
9000	81.1	31.8	-76	8924
9000	79.2	38.2	-76	8924
9000	79.2	38.2	-83	8917
9000	79.2	38.2	-83	8917
9000	79.2	38.2	-94	8906
9500	79.2	38.2	-92	9408



9000	79.3	38.2	-78	8922
9000	79.3	38.2	-80	8920
9000	79.3	38.2	-59	8941
9000	79.3	38.2	-86	8914
9000	79.3	38.2	-85	8915
9000	81.7	35.8	-86	8914
9100	81.7	35.8	-95	9005
9000	79.9	34.6	-89	8911
9000	79.9	34.6	-78	8922
9000	79.9	34.6	-93	8907
9000	79.9	34.6	-78	8922
9000	80.3	34.6	-77	8923
9000	80.3	34.6	-78	8922
9000	80.3	34.6	-99	8901
9000	80.3	34.6	-72	8928
9000	80.3	34.6	-95	8905
9000	80.3	34.6	-70	8930
9000	80.7	34.7	-106	8894
9000	80.7	34.7	-95	8905
9000	80.7	34.7	-89	8911
9000	80.7	34.7	-85	8915
9500	80.7	34.7	-92	9408
9000	80.7	34.7	-76	8924
9000	83.1	34.7	-119	8881
9000	83.1	34.7	-110	8890
9000	81.8	36.9	-119	8881
9000	79.3	36.6	-131	8869
9000	79.3	36.6	-119	8881
9000	79.3	36.6	-122	8878
9000	79.3	36.6	-132	8868
9000	79.3	36.6	-89	8911
9000	79.3	36.6	-112	8888
9000	79.7	36.6	-83	8917
9100	79.7	36.6	-88	9012
9000	79.7	36.6	-94	8906
9000	79.7	36.6	-108	8892
9000	79.7	36.6	-65	8935
9000	79.7	36.6	-105	8895
9000	80.1	36.3	-94	8906
9000	80.1	36.3	-78	8922

9000	80.1	36.3	-93	8907
9000	80.1	36.3	-94	8906
9000	80.1	36.3	-75	8925
9000	79.7	36.3	-116	8884
9000	79.7	36.3	-152	8848
9000	79.7	36.3	-115	8885
9000	79.7	36.3	-106	8894
9500	79.7	36.3	-136	9364
9000	82.1	35.8	-116	8884
9000	82.1	35.8	-106	8894
9000	82.1	35.8	-120	8880
9000	82.1	35.8	-106	8894
9000	83.7	35.8	-106	8894
9000	83.7	35.8	-100	8900
9000	83.7	35.8	-111	8889
9000	83.7	35.8	-106	8894
9000	84.6	35.8	-137	8863
9000	77.6	36.7	-100	8900
9000	77.6	36.7	-120	8880
9500	77.6	36.7	-97	9403
9000	77.6	36.7	-144	8856
9100	79.8	36.7	-108	8992
9000	79.8	36.7	-126	8874
9000	79.8	36.7	-110	8890
9000	79.8	36.7	-102	8898
9000	79.8	36.7	-89	8911
9000	83	37	-113	8887
9000	83	37	-100	8900
9000	83	37	-94	8906
9000	83	37	-89	8911
9000	78.1	35.8	-72	8928
9000	78.1	35.8	-83	8917
9100	78.1	35.8	-62	9038
9000	78.1	35.8	-99	8901
9000	78.1	35.8	-67	8933
9000	78.1	35.8	-90	8910
9000	77.3	35.8	-50	8950
9000	77.3	35.8	-67	8933

**Anexo 4: Información del año 2016 - Después de la estrategia  
(Sólo se incluyen 155 de 1061)**

DATOS DE GUIA			CALCULO POR T°		DATOS DE DESCARGA		CALCULO POR T°			
NOMINA L Gls. (Obs.)	TEMP. (Salida)	DENSIDAD (API)	Factor Tabla 6B	Vol. corregido por T° (Salida )	REAL Gls. (Obs.)	TEMP. (Llegad a)	Factor Tabla 6B	Vol. corregido por T° (Llegada)	Faltante por T°	Faltante por Aforo
9100	81.6	37.10	0.9898	9007	9019	64.6	0.9978	8999	-8	-81
9000	78.9	35.00	0.9912	8921	8933	64	0.9982	8917	-4	-67
9000	78.9	35.00	0.9912	8921	8932	63.8	0.9982	8916	-5	-68
9000	78.9	35.00	0.9912	8921	8940	65.7	0.9974	8917	-4	-60
9000	78.9	35.00	0.9912	8921	8922	63.3	0.9985	8909	-12	-78
9000	78.9	35.00	0.9912	8921	8939	65.6	0.9974	8916	-5	-61
9000	80.5	38.50	0.9902	8912	8918	63.4	0.9984	8904	-8	-82
9000	80.5	38.50	0.9902	8912	8911	63.6	0.9983	8896	-16	-89
9000	80.5	38.50	0.9902	8912	8935	68.3	0.9961	8900	-12	-65
9000	80.5	38.50	0.9902	8912	8933	62.5	0.9988	8922	10	-67
9100	80.5	38.50	0.9902	9011	9033	66	0.9971	9007	-4	-67
9000	80.5	38.50	0.9902	8912	8911	64.6	0.9978	8891	-20	-89
9100	76	36.70	0.9925	9032	9023	64.4	0.9979	9004	-28	-77
9000	76	36.70	0.9925	8933	8950	62.4	0.9989	8940	8	-50
9500	76	36.70	0.9925	9429	9418	67.2	0.9966	9386	-43	-82
9000	76	36.70	0.9925	8933	8931	66.4	0.997	8904	-28	-69
9000	76	36.70	0.9925	8933	8929	61.4	0.9993	8923	-10	-71
9000	76	36.70	0.9925	8933	8939	61.9	0.9991	8931	-2	-61
9000	78.8	36.70	0.9912	8921	8920	60.6	0.9997	8917	-3	-80
9000	78.8	36.70	0.9912	8921	8900	59.6	1.0002	8902	-19	-100
9000	78.8	36.70	0.9912	8921	8945	62.3	0.9989	8935	14	-55
9000	78.8	36.70	0.9912	8921	8928	61	0.9995	8924	3	-72
9000	78.8	36.70	0.9912	8921	8922	60.7	0.9997	8919	-1	-78
9000	78.8	36.70	0.9912	8921	8917	58.5	1.0007	8923	2	-83
9000	78.8	36.70	0.9912	8921	8907	58.2	1.0008	8914	-7	-93
9000	78.8	36.70	0.9912	8921	8919	61	0.9995	8915	-6	-81

9100	78.8	36.70	0.9912	9020	9020	59.7	1.0001	9021	1	-80
9000	78.5	36.70	0.9913	8922	8903	57.9	1.001	8912	-10	-97
9500	78.5	36.70	0.9913	9417	9408	62	0.9991	9400	-18	-92
9000	78.5	36.70	0.9913	8922	8921	61.8	0.9992	8914	-8	-79
9000	76.6	38.00	0.9921	8929	8940	64	0.9981	8923	-6	-60
9000	76.6	38.00	0.9921	8929	8950	64.1	0.9981	8933	4	-50
9000	76.6	38.00	0.9921	8929	8950	64.1	0.9981	8933	4	-50
9000	76.6	38.00	0.9921	8929	8939	65	0.9976	8918	-11	-61
9000	76.6	38.00	0.9921	8929	8944	65.1	0.9976	8923	-6	-56
9000	76.6	38.00	0.9921	8929	8950	64.8	0.9977	8929	1	-50
9000	76.8	36.70	0.9921	8929	8960	66.2	0.9971	8934	5	-40
9000	76.8	36.70	0.9921	8929	8961	66.7	0.9969	8933	4	-39
9000	76.8	36.70	0.9921	8929	8943	64	0.9981	8926	-3	-57
9100	76.8	36.70	0.9921	9028	9016	59.7	1.0001	9017	-11	-84
9000	76.8	36.70	0.9921	8929	8930	60.7	0.9997	8927	-2	-70
9000	75.5	36.60	0.9927	8934	8922	59.9	1	8922	-12	-78
9000	75.5	36.60	0.9927	8934	8933	61.5	0.9993	8927	-8	-67
9000	75.5	36.60	0.9927	8934	8932	61.1	0.9995	8928	-7	-68
9000	75.5	36.60	0.9927	8934	8928	60.8	0.9996	8924	-10	-72
9000	75.5	36.60	0.9927	8934	8907	62	0.9991	8899	-35	-93
9000	80.1	37.00	0.9905	8915	8889	56.4	1.0017	8904	-10	-111
9000	79.5	37.00	0.9908	8917	8930	64.7	0.9978	8910	-7	-70
9000	79.5	37.00	0.9908	8917	8939	62.1	0.999	8930	13	-61
9000	79.5	37.00	0.9908	8917	8919	62.5	0.9988	8908	-9	-81
9100	79.5	37.00	0.9908	9016	9009	64.5	0.9979	8990	-26	-91
9000	79.7	37.00	0.9907	8916	8895	56.2	1.0018	8911	-5	-105
9000	79.7	37.00	0.9907	8916	8907	56.7	1.0015	8920	4	-93
9500	79.7	37.00	0.9907	9412	9394	57.1	1.0014	9407	-4	-106
9000	79.7	37.00	0.9907	8916	8893	57.2	1.0013	8905	-12	-107
9000	80.9	37.00	0.9902	8912	8939	64	0.9981	8922	10	-61
9000	80.9	37.00	0.9902	8912	8930	64.9	0.9977	8909	-2	-70
9000	80.9		0.9902	8912	8927	65.3	0.9975	8905	-7	-73

		37.00								
9000	80.9	37.00	0.9902	8912	8933	64.8	0.9977	8912	1	-67
9100	81.1	31.80	0.9905	9014	9034	62.3	0.999	9025	11	-66
9000	81.1	31.80	0.9905	8915	8935	62.4	0.9989	8925	11	-65
9000	81.1	31.80	0.9905	8915	8933	62.6	0.9988	8922	8	-67
9000	81.1	31.80	0.9905	8915	8887	61.7	0.9992	8880	-35	-113
9000	81.1	31.80	0.9905	8915	8903	61.3	0.9994	8898	-17	-97
9000	81.1	31.80	0.9905	8915	8911	60.7	0.9997	8908	-6	-89
9000	81.1	31.80	0.9905	8915	8913	62	0.9991	8905	-10	-87
9000	81.1	31.80	0.9905	8915	8906	61.1	0.9995	8902	-13	-94
9000	81.1	31.80	0.9905	8915	8924	59.7	1.0001	8925	10	-76
9000	79.2	38.20	0.9909	8918	8924	59.8	1.0001	8925	7	-76
9000	79.2	38.20	0.9909	8918	8917	57.4	1.0012	8928	10	-83
9000	79.2	38.20	0.9909	8918	8917	58.3	1.0008	8924	6	-83
9000	79.2	38.20	0.9909	8918	8906	58.6	1.0007	8912	-6	-94
9500	79.2	38.20	0.9909	9414	9408	62	0.9991	9400	-14	-92
9000	79.3	38.20	0.9908	8917	8922	58.8	1.0006	8927	10	-78
9000	79.3	38.20	0.9908	8917	8920	59.7	1.0001	8921	4	-80
9000	79.3	38.20	0.9908	8917	8941	64.7	0.9978	8921	4	-59
9000	79.3	38.20	0.9908	8917	8914	61.3	0.9994	8909	-9	-86
9000	79.3	38.20	0.9908	8917	8915	63.5	0.9983	8900	-17	-85
9000	81.7	35.80	0.9899	8909	8914	58.3	1.0008	8921	12	-86
9100	81.7	35.80	0.9899	9008	9005	59.8	1.0001	9006	-2	-95
9000	79.9	34.60	0.9908	8917	8911	56.7	1.0015	8924	7	-89
9000	79.9	34.60	0.9908	8917	8922	59.6	1.0002	8924	7	-78
9000	79.9	34.60	0.9908	8917	8907	57.8	1.001	8916	-1	-93
9000	79.9	34.60	0.9908	8917	8922	60.4	0.9998	8920	3	-78
9000	80.3	34.60	0.9906	8915	8923	64.1	0.9981	8906	-9	-77
9000	80.3	34.60	0.9906	8915	8922	63.7	0.9983	8907	-9	-78
9000	80.3	34.60	0.9906	8915	8901	60.8	0.9996	8897	-18	-99
9000	80.3	34.60	0.9906	8915	8928	65.4	0.9975	8906	-10	-72
9000	80.3	34.60	0.9906	8915	8905	64.3	0.998	8887	-28	-95

9000	80.3	34.60	0.9906	8915	8930	60.3	0.9999	8929	14	-70
9000	80.7	34.70	0.9904	8914	8894	60.7	0.9997	8891	-22	-106
9000	80.7	34.70	0.9904	8914	8905	61.7	0.9992	8898	-16	-95
9000	80.7	34.70	0.9904	8914	8911	62.1	0.999	8902	-12	-89
9000	80.7	34.70	0.9904	8914	8915	65.2	0.9976	8894	-20	-85
9500	80.7	34.70	0.9904	9409	9408	65.3	0.9976	9385	-23	-92
9000	80.7	34.70	0.9904	8914	8924	61.8	0.9992	8917	3	-76
9000	83.1	34.70	0.9893	8904	8881	53.3	1.0031	8909	5	-119
9000	83.1	34.70	0.9893	8904	8890	59.6	1.0002	8892	-12	-110
9000	81.8	36.90	0.9897	8907	8881	50.8	1.0043	8919	12	-119
9000	79.3	36.60	0.9909	8918	8869	53.4	1.0031	8896	-22	-131
9000	79.3	36.60	0.9909	8918	8881	54.9	1.0024	8902	-16	-119
9000	79.3	36.60	0.9909	8918	8878	54.9	1.0024	8899	-19	-122
9000	79.3	36.60	0.9909	8918	8868	54.4	1.0026	8891	-27	-132
9000	79.3	36.60	0.9909	8918	8911	55.1	1.0023	8931	13	-89
9000	79.3	36.60	0.9909	8918	8888	56.9	1.0015	8901	-17	-112
9000	79.7	36.60	0.9908	8917	8917	60.8	0.9996	8913	-4	-83
9100	79.7	36.60	0.9908	9016	9012	60.7	0.9997	9009	-7	-88
9000	79.7	36.60	0.9908	8917	8906	57	1.0014	8918	1	-94
9000	79.7	36.60	0.9908	8917	8892	60.1	1.0000	8892	-25	-108
9000	79.7	36.60	0.9908	8917	8935	61.3	0.9994	8930	12	-65
9000	79.7	36.60	0.9908	8917	8895	59.4	1.0003	8898	-20	-105
9000	80.1	36.30	0.9906	8915	8906	63	0.9986	8894	-22	-94
9000	80.1	36.30	0.9906	8915	8922	63.1	0.9986	8910	-6	-78
9000	80.1	36.30	0.9906	8915	8907	62.5	0.9988	8896	-19	-93
9000	80.1	36.30	0.9906	8915	8906	63.2	0.9985	8893	-23	-94
9000	80.1	36.30	0.9906	8915	8925	63.4	0.9984	8911	-5	-75
9000	79.7	36.30	0.9908	8917	8884	54.4	1.0026	8907	-10	-116
9000	79.7	36.30	0.9908	8917	8848	51.7	1.0039	8883	-35	-152
9000	79.7	36.30	0.9908	8917	8885	53.5	1.003	8912	-6	-115
9000	79.7	36.30	0.9908	8917	8894	55.2	1.0022	8914	-4	-106
9500	79.7		0.9908	9413	9364	55.4	1.0021	9384	-29	-136

		36.30								
9000	82.1	35.80	0.9897	8907	8884	53.6	1.003	8911	3	-116
9000	82.1	35.80	0.9897	8907	8894	53.7	1.0029	8920	12	-106
9000	82.1	35.80	0.9897	8907	8880	52	1.0037	8913	6	-120
9000	82.1	35.80	0.9897	8907	8894	54.2	1.0027	8918	11	-106
9000	83.7	35.80	0.9889	8900	8894	59.3	1.0003	8897	-3	-106
9000	83.7	35.80	0.9889	8900	8900	57.7	1.0011	8910	10	-100
9000	83.7	35.80	0.9889	8900	8889	57.6	1.0011	8899	-1	-111
9000	83.7	35.80	0.9889	8900	8894	58.9	1.0005	8898	-2	-106
9000	84.6	35.80	0.9885	8897	8863	55.6	1.002	8881	-16	-137
9000	77.6	36.70	0.9917	8925	8900	53.8	1.0029	8926	1	-100
9000	77.6	36.70	0.9917	8925	8880	55.1	1.0023	8900	-25	-120
9500	77.6	36.70	0.9917	9421	9403	57.5	1.0012	9414	-7	-97
9000	77.6	36.70	0.9917	8925	8856	54.8	1.0024	8877	-48	-144
9100	79.8	36.70	0.9907	9015	8992	56.5	1.0016	9006	-9	-108
9000	79.8	36.70	0.9907	8916	8874	56	1.0019	8891	-25	-126
9000	79.8	36.70	0.9907	8916	8890	55.8	1.002	8908	-9	-110
9000	79.8	36.70	0.9907	8916	8898	57.7	1.0011	8908	-9	-102
9000	79.8	36.70	0.9907	8916	8911	55.9	1.0019	8928	12	-89
9000	83	37.00	0.9892	8903	8887	59.5	1.0002	8889	-14	-113
9000	83	37.00	0.9892	8903	8900	59.6	1.0002	8902	-1	-100
9000	83	37.00	0.9892	8903	8906	61.3	0.9994	8901	-2	-94
9000	83	37.00	0.9892	8903	8911	60.2	0.9999	8910	7	-89
9000	78.1	35.80	0.9916	8924	8928	62	0.9991	8920	-4	-72
9000	78.1	35.80	0.9916	8924	8917	61.7	0.9992	8910	-15	-83
9100	78.1	35.80	0.9916	9024	9038	62.4	0.9989	9028	4	-62
9000	78.1	35.80	0.9916	8924	8901	62.2	0.999	8892	-32	-99
9000	78.1	35.80	0.9916	8924	8933	62	0.9991	8925	1	-67
9000	78.1	35.80	0.9916	8924	8910	62.2	0.999	8901	-23	-90
9000	77.3	35.80	0.9919	8927	8950	63.2	0.9985	8937	9	-50
9000	77.3	35.80	0.9919	8927	8933	62.4	0.9989	8923	-4	-67

## **Anexo 5: Operador In House 24 horas**

El servicio de *Operador In House* 24 horas, está a cargo de la organización Tracklog, una empresa peruana dedicada a ofrecer una solución completa para la administración de la flota de vehículos, utilizando la mejor y más avanzada tecnología satelital.

Cuenta entre sus clientes a LUZ DEL SUR, INDUAMERICA, TRANSPORTES RODRIGO CARRANAZA TRC, ASOCIACIÓN DE BANCOS (AGUILAS NEGRAS), PRODUCTOS PARAISO DEL PERÚ, MOVIL TOURS, entre otras empresas.

### Propuesta económica

Operador In House 24 Horas S/ 7,500, pago mensual.

### Características generales del servicio

- 03 operadores In House 24 horas.
- Horario de trabajo: lunes a sábado de 6:00 a.m. a 6:00 p.m. No incluye domingos ni feriados.
- Incluye personal de reemplazo por vacaciones de los operadores.
- Lugar de trabajo: instalaciones de PRIMAX S.A.
- El operador pertenecerá a la planilla de Tracklog.
- El costo mensual incluye el reemplazo por vacaciones.
- Instalación de plataforma de monitoreo sin costo adicional.
- PRIMAX S.A. proporciona los equipos (PC + pantalla) y servicio de comunicación e INTERNET para el control de los transportistas y realizar las llamadas a los clientes.
- No incluye seguro de accidentes contra terceros.
- Duración del contrato: 12 meses.



### Labores Operadores In House

- Monitoreo logístico de la flota de transporte del cliente, propia y de terceros, inclusive las unidades que no cuenten con equipos GPS de Tracklog.
- Reporte inmediato de eventos generados por el vehículo (alarmas).
- Reporte inmediato de cualquier hecho irregular durante el desplazamiento del vehículo.
- Revisar y reportar la conectividad de los vehículos en el software de monitoreo.
- Elaboración de reportes a solicitud de PRIMAX S.A.
- Registrar todas las ocurrencias sucedidas durante el servicio.
- Operar y mantener en buen estado las herramientas de trabajo proporcionado por Tracklog y PRIMAX S.A.

### Equipo (principales características)

- Dispositivo GPS con comunicación GPRS (transmisión de datos por cobertura celular).
- Gran capacidad de almacenamiento de registros históricos de movimiento, superior a 40,000 eventos cuando el vehículo se encuentra fuera de cobertura celular.
- Entradas y salidas capaces de captar diversos accesorios tales como: puertas, válvulas, temperatura, etc.
- Puerto serial capaz de soportar accesorios tales como: lectoras de código de barras, terminales inteligentes, *display*, etc.

### Principales Controles e Indicadores de Gestión:

- Paradas no Autorizadas en Zonas Rojas.
- Excesos de Velocidad.
- Control de Inicio y fin de Jornada